Aus dem Institut für medizinische Statistik der

Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. med., Dr. phil. Karl Freudenberg

DIE TODESSTUNDEN DES MENSCHEN

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an der

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

1966

vorgelegt von

Peter Semler

aus Berlin

Aus dem Institut für medizinische Statistik der
Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. med., Dr. phil. Karl Freudenberg

Die Todesstunden des Menschen

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Peter Semler
aus Berlin

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535704_0029

Einleitung

Die bisher vorliegenden wenigen statistischen Untersuchungen über tagesperiodische Schwankungen der Todesstunde lassen größtenteils folgende Fehlerquellen erkennen: Eine zu geringe Anzahl der untersuchten Fälle, eine fehlende oder mangelhafte Auswahl derselben und eine fehlende statistische Überprüfung der Ergebnisse.

Die genannten Kriterien erfüllen SPANN mit Untersuchungen über "Wetter und Tod" anhand von 39 980 Todesfällen aus den Jahren 1950 - 1953 und KUNKEL mit "Untersuchungen über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde" unter besonderer Berücksichtigung der Todesursachen Herzinfarkt und Lungenembolie anhand von 32 148 Todesfällen in West-Berlin aus dem Jahre 1957.

Die vorliegende Untersuchung über "Die Todesstunden des Menschen" unter besonderer Berücksichtigung von Selbstmorden und Unfällen als Todesursachen umfaßt 31 851 Todesfälle in West-Berlin aus dem Jahre 1958. Sie erscheint besonders geeignet, in den gleichartigen Untersuchungsabschnitten mit den Ergebnissen von KUNKEL verglichen und z.T. zusammen mit diesen berechnet zu werden, da Zeit (1957 bzw. 1958) und Ort der Untersuchungen (in beiden Fällen West-Berlin) annähernd gleiche Bedingungen erwarten lassen.

Nur durch eine derartige Vergrößerung des Materials - im vorliegenden Falle der Gesamt-Todesfälle auf über 60 000 - kann es gelingen, auch in Einzelheiten wie u.a. den Todeszeiten bei bestimmten Erkrankungen, bei beiden Geschlechtern und in den verschiedenen Altersklassen eine genügende Anzahl von Fällen zu erhalten, um eine statistische Sicherung und damit eine bindende Aussage machen zu können. Erst dann kann bei einem komplexen Geschehen wie der Todeszeit, das eine weitgehende Aufgliederung erfordert, über theoretische Erkenntnisse hinaus vielleicht ein Hinweis für die ärztliche Praxis zur Beeinflussung des Geschehens gegeben werden.

Untersuchungsmethodik

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Totenscheine der zwölf West-Berliner Bezirke aus dem Jahre 1958 ausgewertet. Von 33 395 Totenscheinen, von denen 15 874 auf das männliche und 17 521 auf das weibliche Geschlecht entfallen, konnten 1 544 (878 männliche, 666 weibliche) nicht berücksichtigt werden; diese waren besonders in den Angaben zur Todeszeit unvollständig ausgefüllt, so daß sie für die Untersuchung nicht in Frage kamen.

Es gelangten somit zur Auswertung 31 851 Todesfälle, von denen 14 996 auf das männliche und 16 855 auf das weibliche Geschlecht entfallen.

Das Untersuchungsmaterial wurde folgender Gliederung unterzogen:

1. Todesursachen

   1a) Gesamt-Todesfälle
   1b) Natürliche Todesfälle [1]
   1c) Todesfälle durch Unfälle
   1d) Todesfälle durch Selbstmorde

2. Geschlecht

   2a) männlich
   2b) weiblich
   2c) männlich und weiblich zusammen

---

1) Bei den "Natürlichen Todesfällen" handelt es sich nicht nur um den "physiologischen Tod" infolge Abnutzungserscheinungen, sondern auch um jeden durch Krankheit, also nicht durch Unfall, Selbstmord oder Tötung hervorgerufenen Todesfall.

3. Altersklassen

3a) Alle Altersklassen zusammen
3b) Unter 60 Jahren
3c) Über 60 Jahren
3d) 60 - 70 Jahre
3e) 70 - 80 Jahre
3f) 60 - 80 Jahre
3g) 80 u.m. Jahre

4. Tagesstunden

1-Stundenabschnitte (0 - 24 Uhr)

Die nach diesen Gesichtspunkten sowie durch einige andere zusätzliche Berechnungen ermittelten Meßreihen sind in den Tabellen 1 - 23 enthalten, für die folgendes gilt:

Tabellen 1 - 4 zeigen die Häufigkeitsverteilung der Gesamt-Todesfälle und der natürlichen Todesfälle für Männer und Frauen bei einer Alterseinteilung in 5-Jahresabschnitten unter besonderer Berücksichtigung des ersten Lebensjahres.

Tabellen 5 - 7 stellen - hervorgehend aus den Tabellen 3 und 4 - die Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle bei Männern und Frauen in der Einteilung nach den o.a. Altersklassen dar.

Tabellen 8 - 10 zeigen die Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1957 und 1958 zusammengefaßt. Die Werte des Jahres 1957 sind der Arbeit von KUNKEL "Untersuchungen über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde" entnommen. [1]

---

1) Die dort auf den Seiten 42 - 44 enthaltenen Tabellen 3 - 5 der Gesamt-Todesfälle entsprechen bei der vorliegenden Untersuchung den Tabellen über die natürlichen Todesfälle, da KUNKEL von vornherein bei der Auswertung der Totenscheine des Jahres 1957 Todesfälle infolge von Selbstmorden oder Unfällen nicht berücksichtigt hat.

Durch die Zusammenfassung der Jahrgänge 1957 und 1958 ergibt sich ein Überblick über 63 213 Todesfälle! [1)]

Tabellen 11 - 13 beinhalten die Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Unfälle in der üblichen Gliederung.

Tabellen 14 - 16 behandeln in der gleichen Weise die Todesfälle durch Selbstmorde.

Tabellen 17 - 19 stellen - hervorgehend aus den Tabellen 1 und 2 - die Häufigkeitsverteilung der Gesamt-Todesfälle bei Männern und Frauen in der Einteilung nach Altersklassen dar.

Tabellen 20 - 21 fassen jeweils bei Männern und Frauen die Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Unfälle und Selbstmorde in 3-Stundenabschnitten zusammen.

Tabellen 22 - 23 weisen auf die Todesursachen bei Unfällen und Selbstmorden mit bekannter Todeszeit hin. Dabei konnten anhand der Totenschein-Eintragungen die CO-Vergiftungen oftmals nicht näher den Rauch- oder den in der Großstadt so häufigen Gas-Vergiftungen zugeordnet werden, so daß diese "drei" Todesursachen, die chemisch dem gleichen Substrat zuzuschreiben sind, besonders zusammengefaßt wurden.

---

1) In den Tabellen 9 - 10 "gehen" die zusammengefaßten Zahlen der einzelnen Altersklassen in sich nicht "auf". Das ist zurückzuführen auf falsche Werte und auf eine fehlerhafte Berechnung derselben in den Tabellen 4 und 5 der Arbeit von KUNKEL.

In die vorliegenden Tabellen 9 und 10 sind die Ergebnisse des Jahres 1957 aus den Tabellen 3 und 4 von KUNKEL erst nach Korrektur der Berechnungsfehler übernommen worden; der verbleibende und rechnerisch nicht zu beseitigende "Schönheitsfehler" von unter 1‰ fällt statistisch nicht ins Gewicht.

Statistische Bearbeitung der Untersuchungsergebnisse

Das Schwergewicht der vorliegenden Untersuchung liegt auf den Todeszeiten der natürlichen Todesfälle, die wegen ihrer großen Zahl auch in den Aufgliederungen geeignet sind, statistisch gesicherte Aussagen zu machen. Deswegen wurden bei den Jahrgängen 1958 sowie 1957 und 1958 zusammengefaßt - auf Grund der ermittelten Meßreihen in den Tabellen 5 bis 10 - folgende statistische Prüfmethoden bei beiden Geschlechtern und in allen Altersklassen durchgeführt:

1. Übereinstimmungswahrscheinlichkeit

Diese Berechnung dient der Feststellung, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Abweichung der in den Meßreihen ermittelten Werte von einer angenommenen Gleichverteilung durch Zufall bedingt sein kann. Diese Gleichverteilung sieht im vorliegenden Falle für jede der 24 Stunden des Tages den gleichen Tages-Mittelwert an Todesfällen vor. [1)]

χ^2 als Ausdruck für die Übereinstimmungswahrscheinlichkeit wird nach folgender Formel berechnet:

$$\chi^2 = \frac{(x_1-\bar{x})^2 + (x_2-\bar{x})^2 + \ldots + (x_n-\bar{x})^2}{\bar{x}}$$

Nach der Berechnung von χ^2 kann auf einer für die vorliegende Anzahl von Freiheitsgraden ($m = n-1$) geltenden

---

1) Der Mittelwert wird als arithmetisches Mittel aus n-Werten durch Summierung dieser Werte und anschließende Division durch n errechnet.
Die Formel für das arithmetische Mittel lautet:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}$$

n, das hier für die Stunden des Tages steht, ist immer = 24.

x_1 bis x_n ist der jeweilige Stunden-Meßwert.

Tabelle die Wahrscheinlichkeit zufälliger Abweichungen von der Gleichverteilung (P) abgelesen werden. Bei einem P von weniger als 1% ist eine Zufallsbeeinflussung der ermittelten Werte nicht mehr anzunehmen, wobei hier unter "Zufallsbeeinflussung" die Wahrscheinlichkeit P [1] verstanden wird, daß die Abweichungen von der zugrundegelegten Hypothese durch Zufall entstanden sein können.

Die für χ^2 gefundenen Werte der Übereinstimmungswahrscheinlichkeit sind in der Tabelle 24 zusammengefaßt.

2. Mittlere Abweichung

Diese Berechnung, die auch genauer als "mittlere quadratische Abweichung" bezeichnet wird, dient zur Darstellung des objektiven Maßes der "Streuung", d.h. des Gesamtverhaltens der Abweichungen. Dabei hat sich die Berechnung von s als Quadratwurzel aus dem Durchschnitt der Quadrate der einzelnen Abweichungen als das beste Streuungsmaß herausgestellt, indem sie sich anderen Verfahren wie z.B. der "Variationsbreite" und der "durchschnittlichen Abweichung" überlegen gezeigt hat.

$$s = \sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2 + (x_2-\bar{x})^2 + \ldots + (x_n-\bar{x})^2}{n}}$$

Die für s erhaltenen Werte der mittleren Abweichung sind in der Tabelle 25 aufgeführt.

3. Variationskoeffizient

Diese Berechnung - auch "Variabilitätskoeffizient" genannt - dient dem Zweck, die unter der mittleren Abweichung gefundenen Streuungsmaße vergleichbar zu machen. Dadurch kann ausgesagt werden, ob bei dem Vergleich von Meßreihen eine relativ gleich große Streuung vorliegt.

---

1)

P	5%	1%	0,1%	
χ^2	35,2	41,6	49,7	für ein m von 23

Es wird jede mittlere Abweichung auf den Durchschnitt der gleichen Reihe bezogen, womit man aus den für s errechneten absoluten Werten ein relatives Streuungsmaß erhält, das als "Variationskoeffizient" bezeichnet wird. Die Formel lautet:

$$v = \frac{s}{\bar{x}}$$

oder bei Angabe in Prozentzahlen wie bei der vorliegenden Berechnung:

$$v = \frac{100 \cdot s}{\bar{x}}$$

Die für v ermittelten Werte des Variationskoeffizienten sind in der Tabelle 26 zusammengestellt.

- - - - - - - - - -

Eine weitere Berechnung wurde für die natürlichen Todesfälle der zusammengefaßten Jahrgänge 1957 und 1958 durchgeführt. Sie dient der Frage, ob sich bei den ermittelten Werten der Meßreihen - in diesem Falle den Todeszeiten der zusammengefaßten Altersklassen - ein gesetzmäßiger Verlauf, etwa in Form einer Sinuskurve, feststellen läßt.

Dabei wurde nach der von WOOLHOUSE für die Ausgleichung einzelner Meßwerte angegebenen Formel vorgegangen:

$$u'_x = \frac{1}{125}\Big[25u_x + 24(u_{x-1} + u_{x+1}) + 21(u_{x-2} + u_{x+2}) + 7(u_{x-3} + u_{x+3}) + 3(u_{x-4} + u_{x+4}) - 2(u_{x-6} + u_{x+6}) - 3(u_{x-7} + u_{x+7})\Big] \quad 1)$$

Die nach WOOLHOUSE errechneten ausgeglichenen Meßwerte sind in der Tabelle 27 niedergelegt sowie in den Abbildungen 4 und 5 aufgezeichnet.

---

1) u'_x = ausgeglichener Meßwert für die einzelnen Tagesstunden

u_x = auszugleichender Meßwert derselben

Auswertung der Untersuchungsergebnisse

Neben der Zusammenstellung der ermittelten Meßreihen in den Tabellen 1 - 23 und der statistischen Werte in den Tabellen 24 - 26 wurde eine graphische Darstellung der Untersuchungsergebnisse vorgenommen. In Form von Liniendiagrammen sind die Todesstunden bei Männern und Frauen sowie bei den verschiedenen Todesursachen einander gegenübergestellt worden.

Wie in den Tabellen sind auch auf den Abbildungen die Todeszeiten in 1-Stundenabschnitten angegeben, wobei jede Uhrzeitangabe den jeweils folgenden Stundenabschnitt umfaßt (z.B. 1 Uhr = 1-2 Uhr).

Abb.1 zeigt - entsprechend den Tabellen 5, 11, 14 - die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 anhand von natürlichen Todesfällen, Unfällen und Selbstmorden bei Männern.

Bei den natürlichen Todesfällen (a) liegt das Maximum der Sterblichkeit in der Zeit von 8 - 12 Uhr bei einem weiteren Gipfel zwischen 4 - 6 Uhr. Auffallend ist bei der insgesamt gleichmäßig verlaufenden Kurve ein angedeutet wellenförmiger Verlauf der Sterblichkeit in den Nachmittagsstunden zwischen 14 - 22 Uhr mit Höhepunkten bei 16 - 17 Uhr und 21 - 22 Uhr. Das Minimum der Todesfälle liegt in der Zeit von 23 - 24 Uhr bei einem weiteren Tiefpunkt zwischen 6 - 8 Uhr. Ein Absinken der Mortalität ist auch von 13 - 14 Uhr und von 3 - 4 Uhr zu erkennen, wobei letztere Beobachtung wahrscheinlich zufallsbedingt ist, da bis auf die Unterbrechung zu diesem Zeitpunkt ein gleichmäßiger Anstieg der Todesfälle von 1 - 6 Uhr zu verzeichnen ist.

Der bei dieser Meßreihe für P errechnete Wert weist eine Zufallsbeeinflussung zwischen 30 und 40% auf, d.h. die Wahrscheinlichkeit zufälliger Abweichungen von der angenommenen Gleichverteilung ist relativ groß.

Für Unfälle (b) und Selbstmorde (c) gilt auf Grund ihrer geringen Fallzahlen ein anderer Maßstab, der in den Abbildungen jeweils rechts auf der Ordinate eingetragen ist. [1)]

Bei der Unfall-Sterblichkeit werden zwei Maxima von 9 - 11 Uhr und von 16 - 18 Uhr deutlich. Außerdem findet sich eine erhöhte Mortalität zwischen 19 - 21 Uhr und 23 - 24 Uhr bei niedrigsten Werten von 5 - 7 Uhr und 21 - 23 Uhr.

Die Todesfälle infolge von Selbstmorden treten gehäuft auf in der Mitte des Tages zwischen 9 - 16 Uhr mit einem Maximum von 11 - 13 Uhr. Die Abend- und Nachtstunden weisen einen relativ gleichförmigen Verlauf auf.

Abb.2 zeigt - entsprechend den Tabellen 6, 12, 15 - die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 anhand von natürlichen Todesfällen, Unfällen und Selbstmorden bei Frauen.

Bei den natürlichen Todesfällen (a) fallen drei Gipfel auf: bei 3 - 5 Uhr und besonders bei 10 - 12 Uhr und 17 - 18 Uhr. Von 20 - 2 Uhr ist die Sterblichkeit deutlich geringer ohne einen besonders ausgeprägten Tiefpunkt. Damit stimmen - im Vergleich mit Abb. 1 - bei Männern und Frauen die Höhepunkte der Mortalität in den Morgen- und Mittagsstunden hochgradig und in den Nachmittagsstunden in geringerem Maße überein.

Die Zufallsbeeinflussung liegt unter 0,1‰, d.h. hier - wie in allen folgenden Meßreihen der natürlichen Gesamt-Todesfälle - sind die Ergebnisse signifikant; es ist also praktisch unmöglich, daß beim Übergang von der Stichprobe zu einer sehr großen Gesamtheit

---

1) Das Vorhaben, bei Unfällen zu den Todeszeiten auch die jeweiligen Unfallzeiten zu ermitteln, erwies sich als nicht durchführbar.

die Null-Hypothese gelten könnte. Die Null-Hypothese bestände im vorliegenden Fall darin, daß alle x identisch wären, also nicht von $\bar{x}$ abwichen.

Die Unfälle (b) zeigen die größte Sterblichkeit zwischen 8 - 10 Uhr und 23 - 24 Uhr mit niedrigen Werten in den Nacht- und frühen Morgenstunden bei einem möglicherweise zufallsbedingten Minimum von 2 - 3 Uhr. Die Spitzen stimmen also mit denen der Männer überein unter Fehlen der dort gehäuften nachmittäglichen Todeszeit.

Bei den Selbstmorden (c) ist die Mortalität zwischen 11 - 16 Uhr erhöht, ein Maximum von 17 - 18 Uhr scheint Zufallsbefund zu sein. Insgesamt verläuft die Kurve gleichmäßiger als bei den Männern, der wie dort vorhandene Mittags-Gipfel ist weniger deutlich.

Abb.3 zeigt - entsprechend den Tabellen 7, 13, 16 - unter Zusammenfassung der beiden Geschlechter die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 bei natürlichen Todesfällen, Unfällen und Selbstmorden.

Die natürlichen Todesfälle (a) lassen drei Höhepunkte der Sterblichkeit erkennen: zwischen 3 - 6 Uhr, 15 - 18 Uhr und als Maximum zwischen 8 - 12 Uhr. Die wenigsten Todesfälle sind zwischen 20 - 2 Uhr zu verzeichnen ohne ein besonders starkes Absinken zu einer bestimmten Uhrzeit. Die drei Gipfel waren bereits - weniger stark ausgeprägt - bei beiden Geschlechtern getrennt nachweisbar.

Die Zufallsbeeinflussung für diese Meßreihe liegt unter 0,1%.

Bei der Unfall-Mortalität (b) existieren ein Maximum - wie auch bei beiden Geschlechtern einzeln nachweisbar - von 9 - 10 Uhr, eine zweite Spitze - welche besonders bei den Frauen ausgeprägt ist - zwischen 23 - 24 Uhr sowie ein weiterer Höhepunkt - der nur

bei den Männern vorhanden ist - von 15 - 18 Uhr. Das Minimum fällt in die Zeit von 5 - 7 Uhr.

Bei den Selbstmorden (c) zeichnet sich verstärkt das bei Männern und Frauen recht ähnliche Bild ab: Die Todesfälle treten gehäuft zwischen 9 - 16 Uhr mit einem Maximum von 11 - 13 Uhr auf.

Abb.4 zeigt - entsprechend den Tabellen 8, 9 - unter Zusammenfassung der beiden Jahrgänge 1957 und 1958 die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen anhand der natürlichen Todesfälle bei Männern (a) und Frauen (b) sowie die zugehörigen ausgeglichenen Meßwerte nach WOOLHOUSE.

Bei einem Maßstab, der die Kurvenschwankungen in geeigneter Weise verdeutlicht, liegen diese hier und in der folgenden Abbildung soweit von 0 entfernt, daß in beiden Fällen auf die maßstabsgerechte Darstellung des gesamten Bereiches von 0 an verzichtet wurde.

Bei den beiden zusammengefaßten Jahrgängen ähneln sich die Kurvenverläufe der Männer (29 608 Todesfälle) und der Frauen (33 605 Todesfälle) in starkem Maße. Das Maximum der natürlichen Todesfälle liegt bei den Männern (a) wie bei den Frauen (b) zwischen 10 - 11 Uhr; beim männlichen Geschlecht liegen zwei weitere Gipfel bei 4 - 6 Uhr und - schwächer ausgeprägt - bei 16 - 19 Uhr, beim weiblichen Geschlecht bei 4 - 5 Uhr und - stärker ausgebildet - bei 17 - 18 Uhr. Auffallend sind die Senken zwischen 3 - 4 Uhr bei den Männern und zwischen 16 - 17 Uhr bei den Frauen; diese beiden Werte (s. Abb.1 und 2 sowie S. 12) hätten zunächst als zufallsbedingt angesehen werden können; dadurch, daß diese beiden Einschnitte auch 1957 und somit in der hier vorliegenden Zusammenlegung zweier Jahrgänge erscheinen, gewinnen sie erheblich an Gewicht. Die geringste Sterblichkeit liegt bei beiden Geschlechtern um Mitternacht, von 23 - 1 Uhr bei den Männern, von 0 - 1 Uhr bei den

Frauen.

Die Zufallsbeeinflussung liegt bei beiden Meßreihen unter 0,1%.

Bei den ausgeglichenen Meßwerten nach WOOLHOUSE verlagern sich die Ergebnisse nicht wesentlich: die Extremwerte der natürlichen Todesfälle liegen bei Männern (a') und Frauen (b') im gleichen Zeitabschnitt mit einem Maximum zwischen 9 - 11 Uhr und einem Minimum zwischen 22 - 2 Uhr.

Zeigen schon die Kurvenverläufe der absoluten Werte eine starke Ähnlichkeit, so wird dieser Eindruck der Übereinstimmung der tagesperiodischen Schwankungen bei beiden Geschlechtern noch verstärkt durch den in einigen Abschnitten fast parallelen Verlauf der beiden Kurven für die ausgeglichenen Meßwerte.

Abb.5 zeigt - entsprechend der Tabelle 10 - die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen bei natürlichen Todesfällen sowie die zugehörigen ausgeglichenen Meßwerte nach WOOLHOUSE unter Zusammenfassung der Jahre 1957 und 1958 und der beiden Geschlechter.

Bei erhöhter Sterblichkeit zwischen 9 - 13 Uhr liegen ein deutliches Maximum zwischen 10 - 11 Uhr und ein Minimum von 23 - 1 Uhr. Weiterhin finden sich die schon bei den einzelnen Geschlechtern und verschiedenen Jahrgängen zum Ausdruck gekommenen Gipfel bei 4 - 6 Uhr und 17 - 19 Uhr.

Bei den für diese Meßreihe vorliegenden 63 213 Todesfällen liegt die Zufallsbeeinflussung weit unter 0,1%.

Der Kurvenverlauf der ausgeglichenen Meßwerte läßt die frühmorgendliche Erhebung nicht mehr erkennen, dagegen bleiben die Höhepunkte der Mortalität am Mittag und Nachmittag erhalten. Während sich bei letzterem die größten Werte auf die Zeit von 16 - 17 Uhr

verlagern, bleiben Maximum und Minimum der Sterblichkeit auch nach der WOOLHOUSE-Berechnung unverändert bestehen.

Abb.6 zeigt - entsprechend der Tabelle 20 - die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 in 3-Stundenabschnitten anhand von Unfällen und Selbstmorden bei Frauen.

Abb.7 zeigt - entsprechend der Tabelle 21 - die gleichen Ergebnisse bei den Männern.

Bei der auf Grund geringer Zahlenwerte dieser Todesursachen vorgenommenen Einteilung des Tages in größere Zeitabschnitte lassen sich einige Kurvenschwankungen verdeutlichen, die in den Abbildungen 1 und 2 nicht in diesem Maße sichtbar waren. So z.B. die Differenz zwischen Tag und Nacht bei den Männern: Während nachts die Todesfälle infolge von Selbstmorden und Unfällen gleichbleibend niedrig liegen, steigen sie bei beiden Todesursachen tagsüber im gleichen Zeitabschnitt (9 - 18 Uhr) an; dabei haben die Selbstmorde bei 9 - 12 Uhr ihr Maximum, während die Unfälle zu diesem Zeitpunkt und - in noch stärkerem Maße - zwischen 15 - 18 Uhr den Höhepunkt der Sterblichkeit erreichen.

Demgegenüber sind die Schwankungen der Todesstunden bei den Frauen nicht so charakteristisch. Zum Anstieg der Mortalität kommt es ebenfalls gegen Mittag: von 12 - 15 Uhr bei den Selbstmorden, von 9 - 12 Uhr bei den Unfällen neben Spitzen von 15 - 18 Uhr und 21 - 24 Uhr. Während bei den Selbstmorden ein Tiefpunkt von 18 - 21 Uhr zufallsbedingt sein kann, muß bei den Unfällen die Zeit von 3 - 6 Uhr als Minimum der Sterblichkeit angesehen werden.

Bei der Beurteilung beider Geschlechter gemeinsam - nicht als graphische Darstellung vorhanden - ergibt sich demnach bei den Selbstmorden ein plateauförmiges

Maximum der Mortalität zwischen 9 - 15 Uhr bei einem evtl. zufallsbedingten Tiefpunkt zwischen 18 - 21 Uhr. Die Unfall-Sterblichkeit zeigt bei einem Minimum in der Zeit von 3 - 6 Uhr zwei fast gleich hohe Spitzen bei 9 - 12 Uhr und 15 - 18 Uhr. Der bei den Frauen vorhandene 21 - 24 Uhr-Gipfel wird durch eine sich zur gleichen Zeit bei den Männern ergebende Senke ausgeglichen.

- - - - - - - - - - -

Aus den Untersuchungsergebnissen [1], die in den Tabellen

---

[1] Die für das Jahr 1957 geltenden Werte sind n i c h t von einer in KUNKELs "Untersuchungen über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde" auf S. 31 enthaltenen Tabelle übernommen worden. Es wurden aus den dortigen Meßreihen alle Werte für die vorliegende Übersicht erneut berechnet. Dieses geschah aus folgenden Gründen:

a) Es wurden mehrere - auch weniger stark ausgeprägte - Höhe- und Tiefpunkte der Sterblichkeit ermittelt, damit nicht nur die extremen Werte miteinander verglichen werden können. (Liegt z.B. das Maximum der Sterblichkeit in einem Jahr um 10 Uhr, im folgenden Jahr um 22 Uhr, so könnte bei alleiniger Angabe dieser beiden Extremwerte nicht die geringste Übereinstimmung gefunden werden. Werden aber weitere nicht ganz so stark ausgeprägte Gipfel angegeben - die im ersten Falle um 22 Uhr, im zweiten um 10 Uhr liegen könnten -, so muß die Sachlage eine andere Beurteilung erfahren.)

b) Es wurden stets Stundenabschnitte angegeben, um Irrtümern vorzubeugen, die z.B. bei Betrachtung der Ergebnisse von KUNKEL entstehen können. (Dort ist bei Angabe voller Stunden der folgende Stundenabschnitt gemeint. Ein Minimum bei 0 Uhr heißt somit erniedrigte Sterblichkeit von 0 - 1 Uhr; Mißverständnisse entstehen jedoch bei größeren Zeitabschnitten, indem z.B. ein Minimum von 22 - 24 Uhr auch noch den folgenden Stundenabschnitt und damit die Zeit von 22 - 1 Uhr umfaßt.)

c) Es wurden innerhalb der Zeitabschnitte mit erhöhter oder erniedrigter Sterblichkeit zusätzlich die absoluten Höchst- oder Tiefstwerte für einen 1-Stundenabschnitt gesondert angegeben.

d) Es wurden einige Werte des Jahres 1957 anders interpretiert. (Bei der Gesamt-Sterblichkeit der Männer wurde z.B. das Maximum nicht in die Zeit von 4 - 10 Uhr gelegt, sondern dieser Zeitabschnitt wurde aufgegliedert und zugleich erweitert. Begründung: In der Zeit von 4 - 10 Uhr liegen zwei deutliche - wenn auch möglicherweise zufallsbedingte - Tiefpunkte von 6 - 7 und 8 - 9 Uhr; außerdem muß die Zeit von 10 - 13 Uhr berücksichtigt werden, da dort die Sterblichkeit höher als von 4 - 6 Uhr ist.)

und teilweise auch in den diskutierten Abbildungen enthalten sind, wurde eine vergleichende Übersicht der Sterbestunden natürlicher Todesfälle für die Jahre 1957, 1958 und diese beiden Jahrgänge zusammen aufgestellt. (s. Tab. 28 und 29.)

Tabelle 28 zeigt bei beiden Geschlechtern die Sterblichkeit aller Altersklassen, Tabelle 29 läßt die Verhältnisse in den verschiedenen Altersklassen erkennen. [1)]

In der Tabelle 28 wird das schon bei den Abbildungen diskutierte Ergebnis der hochgradigen Übereinstimmung der Todeszeiten in den Jahren 1957 und 1958 deutlich. Auch zwischen den Geschlechtern ist kein wesentlicher Unterschied - etwa im Sinne einer konstanten zeitlichen Verschiebung der maximalen und minimalen Sterblichkeit - festzustellen.

Nicht nur die absoluten Höchst- und Tiefstwerte der Todesfälle am Vormittag bzw. um Mitternacht stimmen immer überein - wobei überwiegend sogar der gleiche Stundenabschnitt imponiert -, sondern auch die weiteren relativen Höhe- und Tiefpunkte umfassen die gleichen Zeitabschnitte: Anstieg der Mortalität neben den Vormittagsstunden in den frühen Morgen- und frühen Abendstunden, Absinken der Mortalität neben den Stunden um Mitternacht in den Mittags- und späten Abendstunden.

---

1) Für die Tabellen 28 und 29 gilt:

Unterstrichen sind absolute Höchst- und Tiefstwerte.

( ) In Klammern stehen diejenigen Höhe- und Tiefpunkte, die entweder nicht extrem genug oder möglicherweise zufallsbedingt sind.

= = Die mit diesem Zeichen versehenen Zahlen stellen die Maximal- und Minimalwerte der Ausgleichsrechnung nach WOOLHOUSE dar.

o Für die mit diesem Zeichen versehenen Werte ist durch Berechnung der Übereinstimmungswahrscheinlichkeit eine überzufällige Abweichung von der Gleichverteilung bewiesen worden. P liegt unter 1%.

e Bei diesem Zeichen liegt P zwischen 1% und 1,5%; eine Zufallsbeeinflussung der ermittelten Werte ist ebenfalls nicht wahrscheinlich.

In der Tabelle 28 ist lediglich im Jahre 1957 bei den Frauen und im Jahre 1958 bei den Männern eine überzufällige Abweichung von der Gleichverteilung nicht bewiesen worden.

Tabelle 29 zeigt in den verschiedenen Altersklassen keine bedeutenden Abweichungen von der Gesamtverteilung der Sterbestunden. Insbesondere weisen auch die tagesperiodischen Schwankungen der Todeszeit bei den unter 60 Jahren Verstorbenen den gleichen Verlauf wie bei den älteren Jahrgängen auf (s. Tab. 30).

Die Zufallsbeeinflussung der Ergebnisse liegt bei beiden Geschlechtern in vielen Altersklassen - mit Ausnahme der Unter-60-jährigen beider Jahre - nicht über 0,1%, u.a. auch im Jahre 1958 bei der Altersklasse 80 u.m., wo die durch den Variationskoeffizienten ausgedrückte Streuung am größten ist.

- - - - - - - - - -

Zieht man als Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen noch die Resultate von SPANN heran, der bei einer Einteilung des Tages in 6-Stundenabschnitte ein Sterblichkeitsmaximum in der Zeit von 6 - 12 Uhr und ein Minimum in der Zeit von 18 - 24 Uhr fand, so ergibt sich damit eine volle Übereinstimmung.

KUNKEL führt in seinen "Untersuchungen über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde" weitere Befunde anderer Autoren an, deren Methodik dargestellt und kritisch betrachtet wird, wobei er größtenteils durch Übereinstimmung seine Resultate erhärtet findet, was damit ebenso für die vorliegenden Ergebnisse geltend gemacht werden könnte. Auf einen derartigen Vergleich wurde hier jedoch bewußt verzichtet, da diese Autoren die anfangs erwähnten Kriterien nicht erfüllen, wodurch Übereinstimmungen oder Abweichungen der einzelnen Ergebnisse voneinander weder positiv noch negativ beurteilt werden können: Es fehlen eine statistische Überprüfung des Untersuchungsmaterials (FISCHER, FREY, HAGENTORN, JENNY, JUSATZ-ECKARDT, KNOTH, OPPENHEIM-RITTER,

SCHNEIDER, WIGAND) und eine genügende Auswahl desselben - z.B. Bereinigung durch die in der vorliegenden Arbeit gesondert betrachteten Unfälle und Selbstmorde - (DAUBERT-SCHUBERT, FISCHER, HAGENTORN, JENNY, SCHNEIDER); außerdem besteht überwiegend eine zu geringe Anzahl der untersuchten Fälle (DAUBERT-SCHUBERT, FISCHER, FREY, HAGENTORN, JUSATZ-ECKARDT, OPPENHEIM-RITTER, WIGAND), so daß bei den zuletzt genannten Autoren insgesamt nur 14 114 Fälle den hier unter gemeinsamer Betrachtung der Jahrgänge 1957 und 1958 aufgeführten 63 213 Todesfällen gegenüberstehen!

- - - - - - - - - -

Bei den Unfall- und Selbstmord-Todeszeiten besteht zur Zeit keine Literatur, die als Vergleich zu den hier vorliegenden Resultaten herangezogen werden könnte. Bisher wurden diese Todesarten lediglich von den natürlichen Todesfällen getrennt ohne besonders ausgewertet zu werden. Dabei galt zu Recht die Tatsache, daß Unfälle und Selbstmorde im Gegensatz zu allen anderen zum Tode führenden Erkrankungen - die zwar alle ihre eigene Verlaufsform haben, aber dennoch gemeinsam von übergeordneten Faktoren beeinflußt werden können - in weit größerem Maße von einer "äußeren Konstellation" abhängig sind. Dennoch ist die Frage interessant, ob trotz andersartiger Bedingungen die Sterbestunden dieser Todesarten eigene Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen.

Wie schwierig eine derartige Beurteilung ist, zeigt in der vorliegenden Arbeit die Tatsache, daß besonders bei den Selbstmorden nur eine geringe Anzahl von bekannten Todeszeiten zu ermitteln war, wobei diese Zahl nicht einmal repräsentativ zu sein braucht: Bei den Selbstmorden mit unbekannter Todeszeit dürfte es sich nämlich - im Gegensatz zu den unbekannten Todeszeiten bei natürlichen Todesfällen - vorwiegend um nächtliche Stunden handeln, da der Selbstmordversuch überwiegend in eine Zeit gelegt wird, in der die Gefahr der vorzeitigen Aufdeckung am geringsten ist. Damit ist eine Verschiebung der hier festgestellten Maxima und Minima der Sterblichkeit für beide Geschlechter durchaus wahrscheinlich.

Bei den Unfällen müssen zur Beurteilung von Gesetzmäßigkeiten der Todesstunden vor allem Unterschiede zwischen der Sterblichkeit auf dem Lande und in der Großstadt berücksichtigt werden; auch hier kann es infolge anderer Lebensbedingungen und entsprechend unterschiedlicher Unfall-Todesarten zu einer Verschiebung der Maxima und Minima kommen, wie sie im vorliegenden Fall für die Stadt Berlin gelten. So sind die beiden besonders bei den Männern zum Ausdruck gekommenen Sterblichkeits-Gipfel (s. Tab.20/21 und Abb.6/7) möglicherweise auf für das Stadtleben typische Arbeits- und Verkehrsunfälle zurückzuführen.

Mit den Unfall- und Selbstmord-Todesfällen des Jahres 1958 allein ist somit über die Häufigkeitsverteilung keine statistisch gesicherte Aussage zu machen; dieses muß unter Berücksichtigung der genannten Probleme späteren Untersuchungen evtl. unter Einbeziehung der vorliegenden Ergebnisse vorbehalten bleiben.

Ursachen der Sterblichkeits-Schwankungen

Schon frühzeitig wurde versucht, den Zusammenhang zwischen Tageszeiten und Tod des Menschen aufzuzeichnen, u.a. 1846 von CASPER. Die vorliegende Untersuchung hat dieses in großem Umfang unter Berücksichtigung statistischer Prüfmethoden getan, wobei sich deutliche tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden zeigten. Die Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit denen anderer Autoren. Hervorzuheben ist, daß die Mortalitätsschwankungen bei beiden Geschlechtern und in allen bearbeiteten Altersklassen in gleichem Maße zum Ausdruck kommen und daß diese Aussagen weitgehend statistisch gesichert werden konnten.

Obwohl es nicht Aufgabe dieser Untersuchung ist, Ursachen für die Sterblichkeits-Schwankung festzustellen, ist in diesem Zusammenhang die Übereinstimmung der Sterblichkeits-Schwankung der Altersklasse unter 60 Jahren mit der der älteren Jahrgänge interessant. Es geht daraus nämlich hervor, daß auch der jüngere, nicht nur der ältere resistenzgeschwächte Organismus von den für die Schwankungen der Sterbezeit verantwortlichen Faktoren abhängig ist. Diese übergeordneten Faktoren müssen also in sehr starkem Maße den Lebensrhythmus des Menschen beeinflussen.

Bei der Beurteilung der Ursache für die von ihnen ermittelten Todeszeiten haben sich von den genannten Autoren DAUBERT-SCHUBERT, KNOTH, SCHNEIDER und SPANN für meteorologische Einflüsse entschieden; dabei hat SPANN ein Ansteigen der Todesfälle nach Beendigung einer Schönwetterlage statistisch sichern können. Auch DAUBERT-SCHUBERT, die im tageszeitlichen Gang der Sterbefälle ein gegensätzliches Verhalten der Über-60-jährigen gegenüber den Unter-60-jährigen erkennen, führen dazu eine statistische Sicherung durch, ihre Zahl der Sterbefälle ist mit 1 348 jedoch - wie erwähnt - sehr gering. Von HAGENTORN und JUSATZ-ECKARDT wird die Beeinflussung der Todeszeit in der elektrischen Leitfähigkeit der Luft gesehen, wie sie von REITER untersucht wurde, während JENNY einen "kosmischen Faktor" verantwortlich macht, was in beiden Fällen wiederum meteorolo-

gischen Einflüssen im weitesten Sinne des Wortes gleichkommt.

Diese äußeren physikalisch-chemischen Einflüsse des Wetters und des Klimas auf den Menschen, die als Biotropie bezeichnet werden, sind allgemein anerkannt auf Grund zahlreicher biometeorologischer Arbeiten (HELLPACH), die teilweise auch statistische Aussagekraft besitzen (de RUDDER). Dabei ist die zur Zeit noch unterschiedlich beantwortete Frage, welche der atmosphärischen Reizgrößen eine dominierende Rolle spielt, wobei die Wirkungskomplexe der thermischen, hygrischen, photoaktinischen, luftchemischen und elektrischen Klimafaktoren im Vordergrund der Betrachtung stehen, hier von untergeordneter Bedeutung. Alle biotropen Faktoren wie z.B. die sog. Infralangwellen werden nur bei gestörtem Wetter wirksam, wobei sog. atmosphärische Akkordschwankungen auftreten und die Zahl der Sterbefälle höher als bei Wetterruhe ist (CYRAN-BECKER).

Allgemein gilt, daß biotrope Wetterfaktoren über das vegetativ-humorale System auf den Menschen einwirken, wobei ein Adaptations-Reflex im Sinne von SELYE entsteht. Eine unter Föhnbedingungen bei gesunden Versuchspersonen erhöhte 17-Ketosteroidausscheidung im Urin könnte dementsprechend gedeutet werden (ZIMMERMANN et al.). Im einzelnen werden "Stressoren", zu denen z.B. die Faktoren des thermischen Wirkungskomplexes gehören, und Aktivatoren - mit dem sichtbaren Licht als dem Hauptvertreter dieser Gruppe - unterschieden, die bei Veränderung der Witterungsverhältnisse meist zusammen in Erscheinung treten (BECKER-BOCK).

Seitdem Wetter- und Klimaeinfluß auf den Menschen nicht mehr in Frage gestellt werden, sind bereits vielfach biotrope Einflüsse auf Entstehung und Verlauf einzelner Erkrankungen untersucht worden, wobei nicht immer deutliche Zusammenhänge gefunden wurden (KUHLS). Andererseits sind sog. meteorotrope Krankheiten bei Mensch und Tier nachgewiesen worden (OTTO, PRIMAULT, REITER, de RUDDER, SPANN-UNGEHEUER). Besonders gilt diese Feststellung für die sog. periodischen Krankheiten - die periodische Peri-

tonitis, das periodische Fieber, das periodische Ödem, die periodischen Gelenkbeschwerden als wichtigste Syndrome -, bei denen Erbfaktoren für das rhythmische Auftreten verantwortlich gemacht werden. Auch die Häufigkeit von Verkehrsunfällen in ihrer Abhängigkeit vom Wetter wurde untersucht, wobei eine signifikante Korrelation zwischen Erhöhung der täglichen Unfallziffern und Wettersituationen, die mit einem Impulsanstieg der oben erwähnten Langwellen einhergingen, festgestellt wurde (REITER).

Diesen Untersuchungsergebnissen entsprechend konnten bereits weitgehende Folgerungen für die Prophylaxe und Therapie bestimmter Erkrankungen, bei denen die des neuralgisch-rheumatischen Formenkreises im Vordergrund stehen, erarbeitet werden (AMELUNG, BECKER-BOCK, PHILIPSBORN, VOGT-AMELUNG). Längst Allgemeingut gewordene Bezeichnungen wie "Klimatherapie" und "Heilklima" bzw. "heilklimatische Kurorte" beruhen auf diesen Erkenntnissen.

Bei der Beurteilung einzelner Beobachtungen gibt es jedoch noch zahlreiche Widersprüche, die durch Kontrolluntersuchungen geklärt werden müssen. So wurde z.B. auf der einen Seite bei Apoplexien und Herzinfarkten keine meteorotrope Auslösung gefunden (HOFER), während auf der anderen Seite sowohl bei Apoplexie-Todesfällen (KUHLS) als auch bei Herzinfarkten im Auftreten (BREZOWSKY-DIESFELD) und im Eintritt des Todes (KUHLS) eine Abhängigkeit von der Wetterlage festgestellt wurde.

Insgesamt gesehen ist der Einfluß von Wetter und Klima auf die Sterblichkeit des Menschen jedoch erwiesen. Neben den oben genannten haben weitere Autoren zu bestimmten Zeiten ein Ansteigen der Sterbefälle beobachtet: bei Föhneinbruch (OBENLAND), bei Kälte (KEUTZER) und vor Warmfronten (de RUDDER, ORTMANN). Damit zugleich wurde eine eindeutig erhöhte Sterblichkeit im Winter gegenüber dem Sommer festgestellt (KEUTZER, KUHLS, de RUDDER, ORTMANN), wie dies auch aus der Bevölkerungsstatistik hervorgeht. Die zwei letztgenannten Autoren haben neben jahreszeitlichen Einflüssen der Wetterlage auf den Todeseintritt durch Ermitt-

lung einer ansteigenden Sterbeziffer an Vorfront-Tagen auch tägliche Schwankungen der Sterbefälle infolge atmosphärischer Einflüsse nachgewiesen! Trotz des Versuchs, Parallelen zwischen Tagesgang der Todesfälle und Tagesgang der Frontdurchgänge aufzuzeigen (SAUBERER-SYLHAVY), ist es bisher nicht möglich gewesen, statistisch gesichert nachzuweisen, daß atmosphärische Einflüsse auch bei den tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden eine Rolle spielen. Weitere biometeorologische Arbeiten sollten diese Frage zu beantworten suchen.

Im Gegensatz zu einigen der vorstehend genannten Autoren, die ihre Untersuchungsergebnisse dahingehend interpretieren, daß ein meteorologischer Einfluß auf den 24-Stunden-Rhythmus des Menschen und damit auch auf den Eintritt der Todesstunde besteht, stehen andere, die einen exogenen Charakter dieser Tagesschwankungen bezweifeln und stattdessen eine endogene Tagesrhythmik annehmen. Damit erfolgt eine grundlegende Wendung, denn diese rhythmischen Prozesse werden somit nicht als passive reflektorische Reaktionen auf Umwelteinflüsse, sondern als jedem Organismus eigene aktive Phänomene gedeutet.

Der erste Hinweis auf eine physiologisch selbstgesteuerte Periodik wurde bereits 1729 durch die Beobachtung gegeben, daß sich tagesperiodische Hebungs- und Senkungsbewegungen von Blättern im Dauerdunkel fortsetzen (De MAIRAN). Zweihundert Jahre später konnte die Beteiligung einer solchen endogenen Tagesrhythmik an bestimmten Eigenschaften verschiedener Tiere nachgewiesen werden, wobei gleichzeitig festgestellt wurde, daß diese endogene Periodik genetisch fixiert ist, sich also unter geeigneten Laboratoriumsbedingungen über Generationen hinweg erhalten kann (BÜNNING, ASCHOFF).

Bei zeitlicher Bestimmung der physiologischen Schwingungen unter Ausschaltung unkontrollierbarer Außenfaktoren zeigte sich keine feste Beziehung zur Tageszeit. So konnte für die tagesperiodischen Blattbewegungen von Bohnen eine Periodenlänge von 25,4 Stunden berechnet werden, womit

sich eine Abweichung von der 24-Stunden-Periode ergab (BÜNNING-STERN). Diese und alle anderen unter künstlichen konstanten Bedingungen nachgewiesenen Schwankungen mit einem annähernd 24-stündigen Rhythmus - bei einem Spielraum von 19 bis 29 Stunden - werden als "circadian rhythms" bezeichnet (HALBERG). Wesentlich kürzere oder längere Zyklen heißen entsprechend "infracircadian" oder "ultracircadian".

Normalerweise sorgt der Licht-Dunkel-Wechsel dafür, daß die Periodenlänge genau 24 Stunden beträgt. Um den endogenen Bestandteil der Periodik beurteilen zu können, müssen die Außenfaktoren, die sogenannten "Zeitgeber" (ASCHOFF), also insbesondere der Licht-Dunkel-Wechsel und Temperaturschwankungen ausgeschaltet werden. Es verbleiben dann die neuen freien Rhythmen - "free running rhythms" -. Dieses Persistieren einer Periodik wurde u.a. nachgewiesen durch Versuche, bei denen Menschen im Bunker, also im Dauerdunkel, und in künstlichen Tagen von 21 und 27 Stunden Dauer lebten (LEWIS und LOBBAN in Spitzbergen).

Bereits 1928 wurde anhand der Glykogenspeicherung und der Galleproduktion in der Leber auf den 24-Stunden-Rhythmus im Stoffwechsel hingewiesen (FORSGREN). Inzwischen sind über 100 menschliche Körperfunktionen bekannt, die mindestens teilweise endogen-tagesperiodisch ablaufen, ohne daß deren Schwankungen - selbst kausal eng verknüpfter Funktionen - immer parallel zueinander verlaufen, wie es das Beispiel Puls - Blutdruck besonders deutlich macht. Für die bekanntesten Funktionsschwankungen wie Herztätigkeit - zusammen mit wechselnder Körpertemperatur als "Abendfieber" schon 1798 erwähnt (HUFELAND) -, Atmung, Hirnströme und Kontraktionen der Eingeweide-Muskulatur sowie für den Menstruations-Zyklus der Frau als eindrückliches Beispiel eines Zyklus von mehr als eintägiger Dauer wird an einer endogenen Entstehung nicht gezweifelt. Tages- und Nachtschwankungen wurden weiterhin angegeben für Körpertemperatur, Sauerstoffverbrauch, Leukozyten-Zahl, Blutzucker- und Serumchlorid-Werte (JORES), ebenso für den Cholesterin-Spiegel im Blut sowie für die Steroid- und

Elektrolytausscheidung im Urin. Für weitere biochemische Konstanten wie Bluteiweißkörper und Serum-Elektrolyte sowie für den Grundumsatz wird ein Jahresrhythmus wahrscheinlich gemacht.

Die anfängliche Auffassung, daß eine Überordnung der Schlaf-Wach-Rhythmik vorliege, mußte verlassen werden, da alle Funktionsschwankungen unabhängig von den Schlafzeiten nachweisbar sind.

Wichtig für die hier nicht weiter zu erörternde, bisher noch wenig erfolgreiche Aufklärung des physiologischen Mechanismus dieser Rhythmik ist die Tatsache, daß sie auch in Einzelzellen ohne Zellkern weiterlaufen kann (PILGRIM), so daß die entscheidenden Vorgänge im Cytoplasma lokalisiert zu sein scheinen.

Bei Veränderung der endogenen Tagesrhythmik einzelner Funktionen des Organismus kommt es zu Erkrankungen, für deren Diagnostik und Therapie die Kenntnis der normalerweise vorhandenen tagesperiodischen Funktionsschwankungen wichtig sein kann. So soll z.B. das Vorhandensein eines NaCl-Rhythmus für das Magengeschwür bei der Differentialdiagnose gegenüber dem Magenkrebs sprechen (ARBORELIUS). Ferner wird bei Gesunden und Kranken an der Klassifizierung von Temperaturkurven und der fortlaufenden Registrierung der Harnausscheidung gearbeitet, um zur Differentialdiagnose verschiedener Erkrankungen beitragen zu können (MENZEL). Bei der diätetischen Behandlung u.a. von Erkrankungen der Leber, deren rhythmischer Stoffwechselablauf bekannt ist (FORSGREN s. oben), spricht man von einer diesen physiologischen Gegebenheiten angepaßten "Rhythmus-Kost"(KRACK). Besonders deutlich wird der Tagesrhythmus in der unterschiedlichen Reaktion des Organismus auf medikamentöse Therapie (HALBERG, SOLLBERGER), auch wenn hier der Ausgangswert, d.h. die schon im Körper vorhandene Menge des Pharmakons, eine mitentscheidende Rolle spielt. Im einzelnen wird u.a. darauf hingewiesen, daß Diuretica am Abend 40mal stärker wirken als am Morgen, daß die größte Insulin-Empfindlichkeit um 4 Uhr morgens besteht, wenn der

Körper von Assimilation auf Dissimilation umschaltet, und daß dementsprechend die Verwendung von Depot-Medikamenten vorsichtig gehandhabt werden sollte.

Die Kenntnis der gestörten wie der nicht gestörten physiologischen Rhythmen ist von besonderem Interesse für Soziologie und Ökonomie bzw. das Gebiet der Arbeitsmedizin, auf dem u.a. auch tagesperiodische Schwankungen der Leistungsbereitschaft unter Berücksichtigung der Schichtarbeit bei kranken und gesunden Personen aller Altersklassen bearbeitet werden (MENZEL, SCHWARZ). Den größten Auftrieb hat die Forschung auf dem Gebiet der 24-Stunden-Periodik durch die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnende Luftfahrt- und Raumfahrt-Medizin gewonnen.

Setzt man nun eine nach den vorliegenden Untersuchungen nicht mehr zu bezweifelnde endogene Tagesrhythmik voraus, so können tagesperiodische Schwankungen der Todesstunde nicht allein durch einen biotropen Faktor verursacht werden. Es verbleibt lediglich die zur Zeit unterschiedlich beantwortete Frage, in welchem Maße die endogene Rhythmik durch Umwelteinflüsse, also auch durch meteorologische Faktoren, beeinflußt werden kann. Die meisten Ergebnisse sprechen dafür, daß bei Fehlen oder Veränderung der synchronisierenden Außenfaktoren Desynchronisationen der Teilrhythmen eintreten, die starke physiologische Störungen des Organismus nach sich ziehen können. Damit wird also biotropen Faktoren als einer Form der Umwelteinflüsse Rechnung getragen, jedoch darf die endogene Komponente der Rhythmik nicht unbeachtet bleiben.

Wenn z.B. bei der Diskussion über die Ursachen der tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde anhand von Beobachtungen über den Tagesrhythmus einiger blutchemischer Konstanten gesagt wird (KUNKEL), daß "diese Rhythmik durch exogene Faktoren ausgelöst werden müsse, da sie sich bei Ortswechsel sofort der jeweiligen Ortszeit anpaßt", so werden andererseits gerade die Gegebenheiten bei einem Ortswechsel als Musterbeispiel für eine endogene Rhythmusentstehung angeführt. Bei einem Übergang von einer Zeit-

zone in die andere dauert es mindestens 48 Stunden, bis sich der Stoffwechsel dem neuen Tagesrhythmus angepaßt hat. Bei Untersuchungen an Langstreckenfliegern hat man bei einer um 12 Stunden verschobenen Ortszeit eine Umstellungszeit von etwa einer Woche festgestellt. Diese Umstellungsschwierigkeiten der "inneren Uhr" des Menschen, die verschieden stark zum Ausdruck kommen, werden besonders dokumentiert durch die vorübergehende Abnahme der intellektuellen und körperlichen Leistungsfähigkeit bei Schauspielern, Sportlern und auch bei Rennpferden, wenn diese sich nach rascher Überquerung einer größeren Ost-West-Distanz der neuen Umgebung anpassen müssen.

Somit kann auf Grund der bisherigen theoretischen und experimentellen Beobachtungen gesagt werden, daß die "biologische Uhr" von Mensch und Tier - wobei man neben einer 24-Stunden-Uhr auch noch von einer Monats- und Jahres-Uhr spricht - zwar durch äußere Einflüsse wie z.B. biotrope Faktoren eingestellt werden kann, daß sie aber in Gang gehalten wird durch eine vererbbare endogene Rhythmik.

Zusammenfassung

Die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunde werden an 31 851 Todesfällen des Jahres 1958 aufgezeigt. Dabei werden unabhängig von den Gesamt-Todesfällen die natürlichen Todesfälle und die Todesfälle infolge von Unfällen und Selbstmorden gesondert betrachtet. In allen Fällen wird eine Unterteilung in beide Geschlechter und in verschiedene Altersklassen vorgenommen; die tagesperiodischen Schwankungen kommen in 1-Stundenabschnitten zum Ausdruck.

Bei den natürlichen Todesfällen werden zusätzlich 32 146 Todesfälle des Jahres 1957 in die Betrachtung mit einbezogen, so daß sich ein Überblick über 63 213 Fälle bietet.

Sämtliche Ergebnisse werden tabellarisch zusammengefaßt, teilweise graphisch dargestellt und statistisch bearbeitet.

Während bei Unfall- und Selbstmord-Todesfällen infolge der geringen Anzahl die ermittelten Werte nur bedingt aussagefähig sind, können bei den natürlichen Todesfällen deutliche Maxima und Minima der Sterblichkeit zu bestimmten Tagesstunden gezeigt werden, die in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren stehen.

In einer Diskussion über die Ursachen der Sterblichkeits-Schwankungen wird zunächst der heutige Stand der Forschung über Einfluß von Wetter und Klima auf den Menschen erörtert. Anschließend wird dann diesem möglichen exogenen Charakter der Tagesschwankungen anhand der Literatur eine endogene Tagesrhythmik gegenübergestellt.

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER GESAMTTODESFÄLLE 1958 (MÄNNER)

Tabelle 1

Alter in Jahren	Tagesstunden 0-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	
0- 1	16	17	21	22	15	22	17	15	12	23	19	20	23	10	20	19	17	16	16	18	9	20	15	14	416
- 5	3	2	3	1	2	-	4	8	2	3	4	1	1	2	1	3	2	4	5	1	3	3	2	1	61
- 10	2	2	-	2	3	1	-	-	2	3	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	22
- 15	-	1	-	-	2	2	-	1	1	3	2	4	-	1	2	2	1	3	2	2	1	1	-	-	31
- 20	2	6	3	2	4	5	1	3	2	3	5	3	6	2	3	4	5	1	1	2	4	2	2	2	79
- 25	1	3	4	4	3	2	2	4	3	4	4	3	3	1	2	1	1	-	1	1	5	1	2	4	59
- 30	1	3	1	5	2	4	3	1	-	4	3	2	6	2	2	3	2	1	2	3	2	8	5	4	69
- 35	3	2	4	3	1	4	3	4	5	2	1	6	2	1	5	6	2	2	3	-	1	4	2	2	68
- 40	3	3	3	4	4	7	2	2	3	7	2	3	2	3	6	5	7	3	2	4	6	5	4	4	94
- 45	6	9	8	9	3	8	10	8	5	11	9	6	4	7	9	6	10	3	9	5	4	9	4	7	169
- 50	12	25	20	16	21	16	10	16	18	19	27	21	20	25	15	19	24	23	25	17	19	21	17	14	460
- 55	35	41	45	44	32	50	43	35	40	47	47	34	36	40	32	43	41	49	34	39	41	32	35	36	951
- 60	63	72	65	44	63	50	58	63	63	49	57	58	49	58	58	51	51	65	55	68	66	63	55	54	1 398
- 65	75	64	78	79	76	78	72	83	82	69	79	70	63	68	76	76	90	85	75	75	87	70	66	63	1 799
- 70	107	90	97	88	87	94	86	92	92	98	105	98	103	93	86	96	103	92	94	94	99	98	95	87	2 274
- 75	102	92	114	86	112	107	88	86	110	120	99	117	116	103	114	109	104	106	108	114	104	116	127	96	2 550
- 80	103	84	86	90	111	106	92	95	117	103	109	117	95	92	112	113	93	106	94	105	98	104	95	90	2 410
- 85	62	65	44	63	61	64	58	59	73	66	76	54	81	58	60	65	72	62	51	50	65	59	55	64	1 487
- 90	20	14	16	17	31	24	22	22	20	18	23	23	24	21	15	22	17	13	31	20	11	22	21	22	489
- 95	6	4	2	3	2	5	2	5	4	7	4	6	6	2	4	5	5	4	3	7	3	4	2	4	99
-100	-	1	2	1	-	1	-	2	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	11
	622	600	616	583	635	650	573	604	654	660	676	646	640	590	623	650	648	645	613	626	628	642	604	568	14 996

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER GESAMTTODESFÄLLE 1958 (FRAUEN)

Tabelle 2

Alter in Jahren	Tagesstunden 0-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	
0- 1	8	5	11	4	15	3	16	12	13	15	13	7	17	7	12	13	16	13	14	15	18	11	10	15	283
- 5	3	-	1	1	-	2	-	1	1	1	4	-	5	1	2	1	4	2	5	2	1	-	3	-	40
- 10	-	-	-	-	-	1	2	2	1	2	1	1	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	2	-	16
- 15	1	1	-	1	-	1	-	-	-	2	1	2	1	-	-	1	1	3	1	2	1	2	-	1	22
- 20	3	1	4	2	1	1	-	2	1	1	-	1	2	4	-	-	-	2	2	3	1	4	2	3	40
- 25	3	-	1	2	-	2	1	1	2	1	1	2	-	4	1	1	-	2	-	3	-	1	3	3	34
- 30	1	2	5	1	1	1	6	2	2	3	4	1	2	1	6	5	6	1	3	3	3	1	2	5	67
- 35	3	1	-	4	3	1	5	6	7	4	1	7	6	2	7	3	4	3	3	4	1	1	4	-	80
- 40	8	5	9	4	5	5	6	5	2	6	8	4	9	4	6	4	3	4	3	6	4	6	3	7	126
- 45	10	11	13	6	10	11	5	8	4	6	7	15	4	11	11	13	10	15	10	11	5	10	14	11	231
- 50	17	20	10	20	14	17	25	15	16	14	29	27	25	23	23	17	20	25	16	16	23	21	14	22	469
- 55	26	33	30	40	38	34	36	32	33	29	29	41	36	26	37	33	35	27	27	18	30	29	26	26	751
- 60	38	45	35	43	54	48	49	40	41	42	41	44	39	41	31	46	50	57	33	42	42	42	42	45	1 030
- 65	62	66	57	68	87	71	59	80	72	76	78	63	65	63	72	72	67	66	69	72	61	70	56	69	1 641
- 70	91	79	84	83	112	88	83	99	94	106	110	109	89	109	89	91	91	106	101	110	69	74	87	93	2 247
- 75	109	131	109	130	127	127	121	115	115	120	145	133	117	111	108	118	111	142	128	97	95	123	121	104	2 857
- 80	133	95	139	146	129	118	115	113	142	151	123	147	148	130	130	142	139	138	138	129	129	102	109	114	3 099
- 85	99	78	86	122	90	104	99	117	98	103	119	96	97	96	110	116	76	110	109	91	85	102	85	90	2 378
- 90	51	37	43	52	45	49	46	59	41	40	55	43	52	54	48	49	44	57	53	42	42	39	43	43	1 127
- 95	11	17	10	13	17	8	11	14	13	12	12	5	14	10	10	11	12	19	6	10	14	8	8	7	272
-100	1	5	1	2	3	2	1	2	4	-	3	2	2	2	1	-	3	4	-	1	3	2	1	-	45
	678	632	648	744	751	694	686	725	702	734	784	750	730	699	704	739	692	796	721	677	628	648	635	658	16 855

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER "NATÜRLICHEN" TODESFÄLLE 1958 (MÄNNER) Tabelle 3

Alter in Jahren	Tagesstunden 0-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	
0- 1	16	17	21	22	15	22	17	15	12	23	19	20	23	9	20	19	17	16	16	18	9	20	15	14	415
- 5	3	2	3	1	1	-	4	7	2	3	4	1	-	2	1	3	2	3	5	-	3	2	2	1	55
- 10	2	2	-	1	3	1	-	-	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	16
- 15	-	1	-	-	1	2	-	-	1	1	1	4	-	-	-	1	1	2	1	1	-	1	-	-	18
- 20	-	4	2	1	1	3	-	-	-	1	5	2	4	1	2	2	1	3	1	-	-	1	2	2	38
- 25	-	-	1	1	-	1	-	2	3	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	3	1	2	1	21
- 30	-	1	1	3	2	2	1	1	-	2	1	2	4	2	2	1	2	-	-	2	1	4	3	2	39
- 35	3	2	4	2	1	4	3	3	5	1	-	3	2	1	4	3	1	2	2	-	1	2	2	1	52
- 40	2	3	2	2	3	7	2	2	3	4	-	3	2	3	5	3	6	2	2	4	5	4	2	4	57
- 45	3	9	7	9	3	6	8	8	4	8	9	5	2	6	8	6	6	3	8	3	3	8	3	6	141
- 50	10	20	17	14	17	16	9	13	16	14	25	17	16	21	13	16	21	20	25	14	15	21	16	13	399
- 55	35	39	43	43	32	48	40	34	38	46	43	27	35	38	30	42	40	47	34	36	41	31	34	34	910
- 60	63	69	64	42	63	50	57	57	61	47	54	56	42	54	53	47	47	60	54	65	65	62	54	53	1 339
- 65	74	63	75	78	74	77	71	83	79	67	78	69	60	65	75	73	87	82	75	74	85	69	66	59	1 758
- 70	106	89	97	88	87	93	86	89	91	98	105	98	101	93	86	95	101	92	93	91	99	98	94	86	2 256
- 75	100	92	113	85	111	107	87	86	109	117	98	113	115	102	113	105	103	106	108	114	103	113	126	95	2 521
- 80	102	81	86	90	110	106	92	94	116	103	108	116	91	91	112	113	93	104	94	104	98	103	94	87	2 388
- 85	62	65	44	63	61	64	58	58	72	64	73	53	81	58	59	62	72	60	51	50	64	58	54	63	1 469
- 90	20	14	16	16	31	24	22	22	20	18	23	23	24	21	14	22	17	12	30	19	10	22	21	22	483
- 95	6	4	2	3	2	5	2	5	4	7	4	6	6	2	4	5	5	4	3	7	3	4	2	4	99
-100	-	1	2	1	-	1	-	2	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	11
	607	578	600	565	618	639	559	581	638	628	652	619	609	570	601	620	623	618	604	603	608	624	592	547	14 503

HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER "NATÜRLICHEN" TODESFÄLLE 1958 (FRAUEN) Tabelle 4

Alter in Jahren	Tagesstunden 0-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	
0- 1	8	5	11	4	15	3	16	12	13	15	13	7	17	7	12	13	16	12	14	15	18	11	10	15	282
- 5	3	-	1	1	-	2	-	1	1	1	4	-	5	1	1	1	3	2	5	2	1	-	3	-	38
- 10	-	-	-	-	-	1	2	2	1	1	1	1	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	2	-	15
- 15	1	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	1	1	2	1	2	1	1	-	1	17
- 20	2	-	2	1	-	-	-	1	1	1	-	1	1	3	-	-	-	1	2	2	1	3	1	1	24
- 25	3	-	1	1	-	2	1	1	2	1	1	1	-	2	-	1	-	1	-	3	-	1	2	2	26
- 30	1	2	4	1	1	1	6	2	2	3	4	1	2	-	6	4	4	1	2	2	3	1	2	3	58
- 35	2	1	-	3	3	1	5	4	6	2	1	5	6	2	4	3	4	3	3	3	1	1	4	-	67
- 40	8	4	9	4	5	4	5	5	2	6	8	3	8	3	5	4	3	4	2	6	3	6	2	7	116
- 45	10	10	13	6	8	10	4	7	3	6	7	13	4	11	10	12	10	14	10	11	5	10	12	10	216
- 50	15	18	10	20	12	17	23	15	14	13	27	26	25	21	22	17	19	22	15	15	21	21	13	21	442
- 55	25	33	29	38	38	33	35	29	30	27	27	39	33	24	36	31	35	25	26	17	30	29	25	25	719
- 60	38	45	35	42	54	47	47	39	41	39	39	42	38	40	30	44	49	56	32	41	40	40	41	43	1 002
- 65	60	65	56	66	85	70	58	78	71	75	77	62	64	62	71	71	65	64	69	72	60	66	55	67	1 609
- 70	89	78	84	81	109	88	83	99	93	104	109	106	87	108	88	90	91	106	100	108	69	73	86	91	2 220
- 75	108	130	109	128	125	127	119	115	114	120	144	133	117	111	107	115	110	140	128	97	95	122	121	103	2 838
- 80	131	94	139	145	128	117	115	113	138	149	121	145	147	130	130	141	138	136	135	128	129	101	109	112	3 071
- 85	99	78	85	121	90	104	99	115	97	101	119	96	97	95	110	113	76	109	109	90	85	101	85	90	2 364
- 90	51	37	43	52	45	49	45	59	41	40	55	43	52	54	48	49	44	57	53	42	41	39	43	43	1 125
- 95	11	17	10	13	17	8	11	14	13	12	12	5	14	10	9	11	12	19	6	9	14	8	8	7	270
-100	1	5	1	2	3	2	1	2	4	-	3	2	2	2	1	-	3	4	-	1	3	2	1	-	45
	666	623	642	730	738	686	675	713	687	718	772	733	719	686	690	724	683	778	712	666	621	636	625	641	16 564

Tabelle 5

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1958

(Männer)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	607	137	470	180	202	382	88
- 2	578	169	409	152	173	325	84
- 3	600	165	435	172	199	371	64
- 4	565	141	424	166	175	341	83
- 5	618	142	476	161	221	382	94
- 6	639	162	477	170	213	383	94
- 7	559	141	418	157	179	336	82
- 8	581	142	439	172	180	352	87
- 9	638	147	491	170	225	395	96
-10	628	153	475	165	220	385	90
-11	652	163	489	183	206	389	100
-12	619	141	478	167	229	396	82
-13	609	131	478	161	206	367	111
-14	570	137	433	158	193	351	82
-15	601	138	463	161	225	386	77
-16	620	144	476	168	218	386	90
-17	623	145	478	188	196	384	94
-18	618	158	460	174	210	384	76
-19	604	149	455	168	202	370	85
-20	603	144	459	165	218	383	76
-21	608	146	462	184	201	385	77
-22	624	157	467	167	216	383	84
-23	592	135	457	160	220	380	77
-24	547	131	416	145	182	327	89
Zusammen	14 503	3 518	10 985	4 014	4 909	8 923	2 062

Tabelle 6

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1958

(Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	666	116	550	149	239	388	162
- 2	623	119	504	143	224	367	137
- 3	642	115	527	140	248	388	139
- 4	730	122	608	147	273	420	188
- 5	738	136	602	194	253	447	155
- 6	686	121	565	158	244	402	163
- 7	675	144	531	141	234	375	156
- 8	713	118	595	177	228	405	190
- 9	687	116	571	164	252	416	155
-10	718	117	601	179	269	448	153
-11	772	132	640	186	265	451	189
-12	733	141	592	168	278	446	146
-13	719	139	580	151	264	415	165
-14	686	114	572	170	241	411	161
-15	690	126	564	159	237	396	168
-16	724	134	590	161	256	417	173
-17	683	144	539	156	248	404	135
-18	778	143	635	170	276	446	189
-19	712	112	600	169	263	432	168
-20	666	119	547	180	225	405	142
-21	621	125	496	129	224	353	143
-22	636	124	512	139	223	362	150
-23	625	117	508	141	230	371	137
-24	641	128	513	158	215	373	140
Zusammen	16 564	3 022	13 542	3 829	5 909	9 738	3 804

Tabelle 7

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1958
(Männer und Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	1 273	253	1 020	329	441	770	250
- 2	1 201	288	913	295	397	692	221
- 3	1 242	280	962	312	447	759	203
- 4	1 295	263	1 032	313	448	761	271
- 5	1 356	278	1 078	355	474	829	249
- 6	1 325	283	1 042	328	457	785	257
- 7	1 234	285	949	298	413	711	238
- 8	1 294	260	1 034	349	408	757	277
- 9	1 325	263	1 062	334	477	811	251
-10	1 346	270	1 076	344	489	833	243
-11	1 424	295	1 129	369	471	840	289
-12	1 352	282	1 070	335	507	842	228
-13	1 328	270	1 058	312	470	782	276
-14	1 256	251	1 005	328	434	762	243
-15	1 291	264	1 027	320	462	782	245
-16	1 344	278	1 066	329	474	803	263
-17	1 306	289	1 017	344	444	788	229
-18	1 396	301	1 095	344	486	830	265
-19	1 316	261	1 055	337	465	802	253
-20	1 269	263	1 006	345	443	788	218
-21	1 229	271	958	313	425	738	220
-22	1 260	281	979	306	439	745	234
-23	1 217	252	965	301	450	751	214
-24	1 188	259	929	303	397	700	229
Zusammen	31 067	6 540	24 527	7 843	10 818	18 661	5 866

Tabelle 8

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1957 und 1958 (Männer)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	1 131	272	859	318	368	686	173
- 2	1 220	324	896	313	394	707	189
- 3	1 214	323	891	317	420	737	154
- 4	1 136	291	845	323	354	677	168
- 5	1 278	299	979	329	438	767	212
- 6	1 312	334	978	346	443	789	189
- 7	1 187	312	875	305	397	702	173
- 8	1 267	299	968	355	420	775	193
- 9	1 267	311	956	316	433	749	207
-10	1 290	312	978	328	459	787	191
-11	1 353	335	1 018	370	424	794	224
-12	1 299	301	998	346	477	823	175
-13	1 280	296	984	341	418	759	225
-14	1 166	284	882	303	398	701	181
-15	1 229	294	935	335	425	760	175
-16	1 225	301	924	309	421	730	194
-17	1 274	297	977	369	416	785	192
-18	1 254	313	941	326	433	759	182
-19	1 263	317	947	335	427	762	184
-20	1 203	281	922	324	422	746	176
-21	1 221	275	946	348	419	767	179
-22	1 241	295	946	323	438	761	185
-23	1 164	289	875	327	382	709	166
-24	1 134	284	849	312	373	685	165
Zusammen	29 608	7 239	22 369	7 918	9 999	17 917	4 452

Tabelle 9

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1957 und 1958 (Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	1 279	264	1 015	283	448	731	284
- 2	1 330	254	1 076	298	461	759	317
- 3	1 296	241	1 065	276	474	750	315
- 4	1 398	247	1 151	298	502	800	351
- 5	1 455	288	1 167	337	498	835	332
- 6	1 389	269	1 120	289	486	775	345
- 7	1 410	278	1 132	301	495	796	336
- 8	1 414	246	1 168	335	479	814	354
- 9	1 414	231	1 183	311	526	837	346
-10	1 463	269	1 194	330	534	864	330
-11	1 547	268	1 279	355	548	903	376
-12	1 456	264	1 192	327	543	870	322
-13	1 451	267	1 184	310	513	823	361
-14	1 402	239	1 163	336	512	848	315
-15	1 382	229	1 153	301	501	802	351
-16	1 470	269	1 201	334	521	855	346
-17	1 370	267	1 103	303	486	789	314
-18	1 518	275	1 243	335	531	866	377
-19	1 454	246	1 208	305	540	845	363
-20	1 393	262	1 131	337	485	822	309
-21	1 323	236	1 087	298	461	759	328
-22	1 305	241	1 064	313	446	759	305
-23	1 341	258	1 083	295	487	782	301
-24	1 345	258	1 087	312	459	771	318
Zusammen	33 605	6 166	27 449	7 519	11 936	19 455	7 996

Tabelle 1C

Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle 1957 und 1958 (Männer und Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	2 410	536	1 874	601	816	1 417	457
- 2	2 550	578	1 972	611	855	1 466	506
- 3	2 510	564	1 956	593	894	1 487	469
- 4	2 534	538	1 996	621	856	1 477	519
- 5	2 733	587	2 146	666	936	1 602	544
- 6	2 701	603	2 098	635	929	1 564	534
- 7	2 597	590	2 007	606	892	1 498	509
- 8	2 681	545	2 136	690	899	1 589	547
- 9	2 681	542	2 139	627	959	1 586	553
-10	2 753	581	2 172	658	993	1 651	521
-11	2 900	603	2 297	725	972	1 697	600
-12	2 755	565	2 190	673	1 020	1 693	497
-13	2 731	563	2 168	651	931	1 582	586
-14	2 568	523	2 045	639	910	1 549	496
-15	2 611	523	2 088	636	926	1 562	526
-16	2 695	570	2 125	643	942	1 585	540
-17	2 644	564	2 080	672	902	1 574	506
-18	2 772	588	2 184	661	964	1 625	559
-19	2 717	563	2 155	640	967	1 607	547
-20	2 596	543	2 053	661	907	1 568	485
-21	2 544	511	2 033	646	880	1 526	507
-22	2 546	536	2 010	636	884	1 520	490
-23	2 505	547	1 958	622	869	1 491	467
-24	2 479	542	1 936	624	832	1 456	483
Zusammen	63 213	13 405	49 818	15 437	21 935	37 372	12 448

Tabelle 11

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Unfälle 1958

(Männer)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	9	6	3	1	2	3	-
- 2	10	7	3	2	1	3	-
- 3	10	8	2	1	1	2	-
- 4	9	8	1	-	1	1	-
- 5	10	8	2	1	1	2	-
- 6	5	3	2	2	-	2	-
- 7	6	5	1	-	1	1	-
- 8	12	9	3	2	-	2	1
- 9	11	7	4	2	1	3	1
-10	17	12	5	-	3	3	2
-11	15	9	6	1	2	3	3
-12	11	7	4	1	2	3	1
-13	12	5	7	3	4	7	-
-14	10	6	4	2	2	4	-
-15	14	11	3	-	1	1	2
-16	14	10	4	-	2	2	2
-17	17	13	4	2	1	3	1
-18	18	13	5	3	1	4	1
-19	5	3	2	1	-	1	1
-20	12	8	4	2	1	3	1
-21	13	10	3	-	1	1	2
-22	7	5	2	-	1	1	1
-23	5	4	1	1	-	1	-
-24	14	5	9	4	4	8	1
Zusammen	266	182	84	31	33	64	20

Tabelle 12

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Unfälle 1958

(Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	7	1	6	3	3	6	-
- 2	4	1	3	1	2	3	-
- 3	-	-	-	-	-	-	-
- 4	4	-	4	1	2	3	1
- 5	3	2	1	-	1	1	-
- 6	2	1	1	-	1	1	-
- 7	2	2	-	-	-	-	-
- 8	4	2	2	1	-	1	1
- 9	8	3	5	-	4	4	1
-10	10	4	6	2	2	4	2
-11	4	3	1	-	1	1	-
-12	5	3	2	-	2	2	-
-13	3	1	2	1	1	2	-
-14	3	2	1	-	-	-	1
-15	3	1	2	-	1	1	1
-16	7	1	6	-	3	3	3
-17	6	2	4	2	2	4	-
-18	4	2	2	-	1	1	1
-19	6	2	4	1	3	4	-
-20	7	2	5	2	1	3	2
-21	2	1	1	-	-	-	1
-22	7	2	5	3	1	4	1
-23	3	2	1	1	-	1	-
-24	11	6	5	2	3	5	-
usammen	115	46	69	20	34	54	15

Tabelle 13

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Unfälle 1958
(Männer und Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	16	7	9	4	5	9	-
- 2	14	8	6	3	3	6	-
- 3	10	8	2	1	1	2	-
- 4	13	8	5	1	3	4	1
- 5	13	10	3	1	2	3	-
- 6	7	4	3	2	1	3	-
- 7	8	7	1	-	1	1	-
- 8	16	11	5	3	-	3	2
- 9	19	10	9	2	5	7	2
-10	27	16	11	2	5	7	4
-11	19	12	7	1	3	4	3
-12	16	10	6	1	4	5	1
-13	15	6	9	4	5	9	-
-14	13	8	5	2	2	4	1
-15	17	12	5	-	2	2	3
-16	21	11	10	-	5	5	5
-17	23	15	8	4	3	7	1
-18	22	15	7	3	2	5	2
-19	11	5	6	2	3	5	1
-20	19	10	9	4	2	6	3
-21	15	11	4	-	1	1	3
-22	14	7	7	3	2	5	2
-23	8	6	2	2	-	2	-
-24	25	11	14	6	7	13	1
Zusammen	381	228	153	51	67	118	35

Tabelle 14

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Selbstmorde 1958 (Männer)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	6	4	2	1	1	2	-
- 2	10	8	2	-	2	2	-
- 3	6	4	2	2	-	2	-
- 4	9	7	2	1	-	1	1
- 5	7	5	2	1	1	2	-
- 6	6	6	-	-	-	-	-
- 7	8	7	1	1	-	1	-
- 8	11	9	2	1	1	2	-
- 9	5	2	3	2	1	3	-
-10	14	12	2	2	-	2	-
-11	9	9	-	-	-	-	-
-12	16	13	3	-	3	3	-
-13	19	16	3	2	1	3	-
-14	10	9	1	1	-	1	-
-15	8	7	1	1	-	1	-
-16	16	9	7	4	2	6	1
-17	9	6	3	3	-	3	-
-18	8	6	2	-	1	1	1
-19	4	4	-	-	-	-	-
-20	11	9	2	2	-	2	-
-21	6	5	1	1	-	1	-
-22	11	7	4	1	3	4	-
-23	7	4	3	-	2	2	1
-24	7	6	1	1	-	1	-
Zusammen	223	174	49	27	18	45	4

Tabelle 15

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Selbstmorde 1958 (Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	5	4	1	1	-	1	-
- 2	5	4	1	1	-	1	-
- 3	5	3	2	1	-	1	1
- 4	9	5	4	3	1	4	-
- 5	10	3	7	5	2	7	-
- 6	6	5	1	1	-	1	-
- 7	9	5	4	1	2	3	1
- 8	8	6	2	1	-	1	1
- 9	7	4	3	2	1	3	-
-10	6	5	1	1	-	1	-
-11	8	4	4	2	2	4	-
-12	12	8	4	4	-	4	-
-13	8	6	2	2	-	2	-
-14	10	8	2	2	-	2	-
-15	11	9	2	2	-	2	-
-16	8	5	3	2	1	3	-
-17	3	3	-	-	-	-	-
-18	14	9	5	2	3	5	-
-19	2	2	-	-	-	-	-
-20	4	4	-	-	-	-	-
-21	5	4	1	1	-	1	-
-22	5	2	3	2	1	3	-
-23	7	6	1	1	-	1	-
-24	6	4	2	2	-	2	-
Zusammen	173	118	55	39	13	52	3

Tabelle 16

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle durch Selbstmorde 1958 (Männer und Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	11	8	3	2	1	3	-
- 2	15	12	3	1	2	3	-
- 3	11	7	4	3	-	3	1
- 4	18	12	6	4	1	5	1
- 5	17	8	9	6	3	9	-
- 6	12	11	1	1	-	1	-
- 7	17	12	5	2	2	4	1
- 8	19	15	4	2	1	3	1
- 9	12	6	6	4	2	6	-
-10	20	17	3	3	-	3	-
-11	17	13	4	2	2	4	-
-12	28	21	7	4	3	7	-
-13	27	22	5	4	1	5	-
-14	20	17	3	3	-	3	-
-15	19	16	3	3	-	3	-
-16	24	14	10	6	3	9	1
-17	12	9	3	3	-	3	-
-18	22	15	7	2	4	6	1
-19	6	6	-	-	-	-	-
-20	15	13	2	2	-	2	-
-21	11	9	2	2	-	2	-
-22	16	9	7	3	4	7	-
-23	14	10	4	1	2	3	1
-24	13	10	3	3	-	3	-
Zusammen	396	292	104	66	31	97	7

Tabelle 17

Häufigkeitsverteilung der Gesamttodesfälle 1958 (Männer)

h	Gesamt	unter 60	Über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	622	147	475	182	205	387	88
- 2	600	186	414	154	176	330	84
- 3	616	177	439	175	200	375	64
- 4	583	156	427	167	176	343	84
- 5	635	155	480	163	223	386	94
- 6	650	171	479	174	213	385	94
- 7	573	153	420	158	180	338	82
- 8	604	160	444	175	181	356	88
- 9	654	156	498	174	227	401	97
-10	660	178	482	167	223	390	92
-11	676	181	495	184	208	392	103
-12	646	161	485	168	234	402	83
-13	640	152	488	166	211	377	111
-14	590	152	438	161	195	356	82
-15	623	156	467	162	226	388	79
-16	650	163	487	172	222	394	93
-17	648	164	484	193	197	390	94
-18	645	177	468	177	212	389	79
-19	613	156	457	169	202	371	86
-20	626	161	465	169	219	388	77
-21	628	161	467	186	202	388	79
-22	642	169	473	168	220	388	85
-23	604	143	461	161	222	383	78
-24	568	142	426	150	186	336	90
Zusammen	14 996	3 877	11 119	4 073	4 960	9 033	2 086

Tabelle 18

Häufigkeitsverteilung der Gesamttodesfälle 1958 (Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	678	121	557	153	242	395	162
- 2	632	124	508	145	226	371	137
- 3	648	119	529	141	248	389	140
- 4	744	128	616	151	276	427	189
- 5	751	141	610	199	256	455	155
- 6	694	127	567	159	245	404	163
- 7	686	151	535	142	236	378	157
- 8	725	126	599	179	228	407	192
- 9	702	123	579	166	257	423	156
-10	734	126	608	182	271	453	155
-11	784	139	645	188	268	456	189
-12	750	152	598	172	280	452	146
-13	730	146	584	154	265	419	165
-14	699	124	575	172	241	413	162
-15	704	136	568	161	238	399	169
-16	739	140	599	163	260	423	176
-17	692	149	543	158	250	408	135
-18	796	154	642	172	280	452	190
-19	721	117	604	170	266	436	168
-20	677	125	552	182	226	408	144
-21	628	130	498	130	224	354	144
-22	648	128	520	144	225	369	151
-23	635	125	510	143	230	373	137
-24	658	138	520	162	218	380	140
Zusammen	16 855	3 189	13 666	3 888	5 956	9 844	3 822

Tabelle 19

Häufigkeitsverteilung der Gesamttodesfälle 1958 (Männer und Frauen)

h	Gesamt	unter 60	über 60	60-70	70-80	60-80	80 u.m.
0- 1	1 300	268	1 032	335	447	782	250
- 2	1 232	310	922	299	402	701	221
- 3	1 264	296	968	316	448	764	204
- 4	1 327	284	1 043	318	452	770	273
- 5	1 386	296	1 090	362	479	841	249
- 6	1 344	298	1 046	331	458	789	257
- 7	1 259	304	955	300	416	716	239
- 8	1 329	286	1 043	354	409	763	280
- 9	1 356	279	1 077	340	484	824	253
-10	1 394	304	1 090	349	494	843	247
-11	1 460	320	1 140	372	476	848	292
-12	1 396	313	1 083	340	514	854	229
-13	1 370	298	1 072	320	476	796	276
-14	1 289	276	1 013	333	436	769	244
-15	1 327	292	1 035	323	464	787	248
-16	1 389	303	1 086	335	482	817	269
-17	1 340	313	1 027	351	447	798	229
-18	1 441	331	1 110	349	492	841	269
-19	1 364	273	1 061	339	468	807	254
-20	1 303	286	1 017	351	445	796	221
-21	1 256	291	965	316	426	742	223
-22	1 290	297	993	312	445	757	236
-23	1 239	268	971	304	452	756	215
-24	1 226	280	946	312	404	716	230
Zusammen	31 881	7 066	24 785	7 961	10 916	18 877	5 908

Tabelle 20

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle 1958 (Frauen) durch

	Unfälle	Selbstmorde
h	Gesamt	Gesamt
0- 3	11	15
- 6	9	25
- 9	14	24
-12	19	26
-15	9	29
-18	17	25
-21	15	11
-24	21	18
Zusammen	115	173

Tabelle 21

Häufigkeitsverteilung der Todesfälle 1958 (Männer) durch

	Unfälle	Selbstmorde
h	Gesamt	Gesamt
0- 3	29	22
- 6	24	22
- 9	29	24
-12	43	39
-15	36	37
-18	49	33
-21	30	21
-24	26	25
Zusammen	266	223

Tabelle 22

Todesursachen bei Unfällen mit bekannter Todeszeit 1958
(Männer und Frauen)

	Gesamt	Männer	Frauen
Verkehrsunfälle	206	147	59
Stürze	45	33	12
Gasvergiftungen	19	8	11
CO-Vergiftungen	6	2	4
Rauch-Vergiftungen	3	-	3
Fensterstürze	16	8	8
Verbrennungen	16	6	10
Ertrinken	8	7	1
Stromtode	3	2	1
Blitzschlag	2	2	-
Vergiftungen	2	2	-
Verschüttungen	2	2	-
Erschießen	1	1	-
Ersticken	1	-	1
Splitterverletzung	1	1	-
Tod nach krimineller Abtreibung	1	-	1
Nicht angegebene Todesarten	49	45	4
Zusammen	381	266	115

Tabelle 23

Todesursachen bei Selbstmorden mit bekannter Todeszeit 1958
(Männer und Frauen)

	Gesamt	Männer	Frauen
Erhängen	119	84	35
Vergiftungen	109	51	58
Gasvergiftungen	105	57	48
Fensterstürze	25	8	17
Erschießen	12	12	-
Sprung vor S- oder U-Bahn	9	3	6
Ertränken	3	-	3
Erfrieren	1	-	1
Halsschnitt	1	1	-
Nicht angegebene Todesarten	12	7	5
Zusammen	396	223	173

Berechnungen zu den Tabellen 5 - 10:

Natürliche Todesfälle

	1958 Männer (Tab.5)	1958 Frauen (Tab.6)	1958 M.u.Fr. (Tab.7)	1957 u. 1958 Männer (Tab.8)	1957 u. 1958 Frauen (Tab.9)	1957 u. 1958 M.u.Fr. (Tab.10)

Tabelle 24 — Übereinstimmungswahrscheinlichkeit (χ^2)

Gesamt	26,94	67,50	64,48	65,24	78,42	115,51
unter 60	18,15	20,36	16,45	22,74	22,15	27,03
über 60	28,96	70,72	69,42	61,62	80,06	111,43
60 - 70	13,95	40,33	27,20	23,74	30,83	31,94
70 - 80	32,59	33,05	42,41	44,44	43,08	64,19
60 - 80	27,96	49,70	53,52	47,25	57,52	76,72
80 u.m.	23,63	45,58	46,05	39,12	40,48	72,55

Tabelle 25 — Mittlere Abweichung (s)

Gesamt	26,04	44,05	58,96	57,92	67,63	112,59
unter 60	10,54	10,34	13,65	16,91	15,40	25,09
über 60	23,51	40,77	54,37	48,92	61,77	98,18
60 - 70	9,85	16,40	19,25	18,07	20,05	29,25
70 - 80	16,68	18,41	28,23	27,79	29,87	49,44
60 - 80	20,82	29,00	41,65	38,35	44,09	70,55
80 u.m.	9,20	17,32	21,64	17,37	23,70	39,61

Tabelle 26 — Variationskoeffizient (v)

Gesamt	4,31	6,38	4,56	4,69	4,83	4,27
unter 60	7,17	8,21	5,02	5,60	5,99	4,49
über 60	5,13	7,23	5,32	5,25	5,40	4,73
60 - 70	5,90	10,25	5,89	5,47	6,40	4,55
70 - 80	8,14	7,48	6,26	6,66	6,01	5,41
60 - 80	5,60	7,14	5,35	5,13	5,44	4,53
80 u.m.	10,70	10,96	8,87	9,39	7,12	7,63

Tabelle 27

Ausgeglichene Meßwerte nach WOOLHOUSE für die Häufigkeitsverteilung der natürlichen Todesfälle aller Altersklassen der zusammengefaßten Jahrgänge 1957 und 1958.
(Entsprechend den Meßreihen der Tabellen 8 - 10)

h	Männer	Frauen	Männer und Frauen	h	Männer	Frauen	Männer und Frauen
0- 1	1 171	1 314	2 485	-13	1 265	1 449	2 714
- 2	1 173	1 329	2 502	-14	1 250	1 440	2 690
- 3	1 194	1 349	2 543	-15	1 240	1 431	2 671
- 4	1 216	1 368	2 584	-16	1 236	1 433	2 669
- 5	1 224	1 386	2 610	-17	1 244	1 434	2 678
- 6	1 241	1 407	2 648	-18	1 242	1 431	2 673
- 7	1 264	1 421	2 685	-19	1 240	1 412	2 652
- 8	1 273	1 433	2 706	-20	1 232	1 396	2 628
- 9	1 281	1 451	2 732	-21	1 218	1 366	2 584
-10	1 292	1 461	2 753	-22	1 194	1 340	2 534
-11	1 292	1 461	2 753	-23	1 177	1 319	2 496
-12	1 275	1 458	2 733	-24	1 173	1 315	2 488

Tabelle 28

Vergleichende Übersicht über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen bei natürlichen Todesfällen.

Sterbestunden

		Maximum		Minimum	
1957	Männer	4 - 6 (7 - 8) 9 - 13 16 - 19	10 - 11	3 - 4 (13 - 16)	0 - 1
	Frauen	9 - 11 15 - 16 17 - 19	10 - 11	2 - 4 (21 - 22)	0 - 1
	Männer und Frauen	9 - 13 17 - 19	10 - 11 = 9 - 10 =	3 - 4 (13 - 15)	0 - 1 = 0 - 1 =
1958	Männer	4 - 6 8 - 12 (16 - 17) (21 - 22)	10 - 11	(3 - 4) 6 - 8 (13 - 14)	23 - 24
	Frauen	3 - 5 10 - 12	10 - 11 17 - 18	1 - 3 20 - 24	1 - 2 20 - 21
	Männer und Frauen	3 - 6 8 - 12 15 - 18	10 - 11	(6 - 7) (13 - 14)	1 - 2 23 - 24
1957 und 1958	Männer	4 - 6 9 - 13 (16 - 19)	10 - 11 = 9 - 11 =	3 - 4 (6 - 7) (13 - 14) 23 - 1	0 - 1 = 0 - 1 =
	Frauen	4 - 5 9 - 13 17 - 19	10 - 11 = 9 - 11 =	20 - 3	0 - 1 = 0 - 1 =
	Männer und Frauen	4 - 6 9 - 13 17 - 19	10 - 11 = 9 - 11 =	(13 - 14) 20 - 4	0 - 1 = 0 - 1 =

Tabelle 29

Vergleichende Übersicht über die tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden bei natürlichen Todesfällen in den verschiedenen Altersklassen.

Sterbestunden

	Männer		Frauen		Männer u. Frauen	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
unter 60	5-7	0-1	0-1	(2-4)	4-7	14-15
	5-6	19-22	4-6	8-9	5-6	20-22
1957	10-11	20-21	4-5	14-15	9-11	21-22
	18-19		9-10	20-22	15-16	
			19-20		18-19	
	1-3	12-13	6-7	0-3	1-2	13-14
	1-2	23-24	11-13	13-14	10-11	22-1
1958	(5-6)		16-18	18-19	16-18	22-23
	9-11		16-17		17-18	
	(17-18)					
	1-3	0-1	4-7	8-9	4-7	13-15
1957	5-6	13-14	4-5	13-15	5-6	20-21
und	10-11	19-1	9-13	14-15	9-11	
1958	(17-19)		15-18	20-22	10-11	
					17-18	
über 60	(4-6)	0-1	10-11	0-1	(7-8)	0-1
	7-8	(3-4)	(15-16)	2-6	9-13	2-4
1957	9-13	(13-16)	(17-19)		10-11	
		o 22-1			17-19 o	
	(0-1)	1-2	3-5	1-3	4-5	1-2
	4-6	1-4	9-11	20-24	10-13	6-9
1958	8-13	6-7	10-11	20-21	10-11	22-24
	8-9	(13-14)	17-19		17-19	
	15-17	23-24	o		o	
	4-6	3-4	8-13	0-1	9-13	0-1
1957	9-13	(6-7)	10-11	20-3	10-11	22-3
und	10-11	13-14	(15-16)		17-19	
1958	16-19 o	22-1	17-19 o		o	
60 - 70	(4-6)	0-1	10-14	0-1	7-8	0-1
	7-8	8-9	(15-16)	5-6	10-13	2-3
1957	10-13	(13-14)	(17-18)		10-11	(8-9)
	10-11	15-16	20-22		(16-17)	
	(14-15)		21-22		20-22	
	16-17					
	(0-1)	1-2	4-5	20-23	4-5	1-2
	10-11	23-24	9-11	20-21	9-11	6-7
1958	16-18		19-20		10-11	21-24
	16-17					
	20-21		o			

Tabelle 29 (Fortsetzung)

Sterbestunden

	Männer		Frauen		Männer u. Frauen	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
1957 und 1958	7-8 10-13 10-11 16-17	6-7 13-14 23-3	9-11 10-11	0-3 2-3	7-8 10-12 10-11 (16-18)	0-3 2-3
70 - 80						
1957	1-3 (7-8) (9-10) 11-12 17-19 o	0-1 3-4 22-23	8-16 10-11 18-19	0-1 2-4 20-22	9-12 11-12 18-19 o	0-1 3-4 22-23
1958	4-6 8-10 11-12 14-16	1-2 (3-4) 6-8 23-24	3-4 9-13 11-12 17-19	19-2 23-24	4-5 8-13 11-12 17-18 o	1-2 6-8 23-24
1957 und 1958	4-6 8-12 11-12 21-22 o	3-4 22-1	8-12 10-11 17-19 o	20-22 21-22 23-3	8-12 11-12 17-19 o	0-1 (3-4) 22-2
60 - 80						
1957	(5-6) 7-8 9-13 11-12 16-19 o	0-1 3-4 13-16 (22-23)	10-11 13-14 15-16	0-1 2-6 (16-17)	7-8 10-12 10-11 o	0-1 2-4
1958	8-13 11-12	1-4 1-2 6-8 23-24	4-5 9-12 10-11 17-19 o	6-7 20-2 20-21	4-5 8-12 11-12 17-19 o	1-2 6-7 23-24
1957 und 1958	5-6 9-12 11-12 16-17 o	3-4 (6-7) (13-14) 23-1	9-12 10-11 17-19 o	0-1 20-3	4-5 9-12 10-11 17-19 o	0-1 (6-7) 22-4
80 u.m.						
1957	7-13 10-11	22-24 23-24	8-13 12-13 17-19	0-1	8-13 10-11 12-13	0-1 21-1
1958	12-13	2-3	(3-4) 7-8 10-11 17-19 17-18 o	1-2 16-17 19-3 22-23	(7-8) 10-11 (12-13) o	1-3 2-3 19-23
1957 und 1958	4-5 8-11 12-13	2-4 2-3 22-1	10-11 17-19 17-18 o	0-1 21-1	7-9 10-11 12-13 17-19 o	0-1 2-3 22-1

Tabelle 30

Vergleich der tagesperiodischen Schwankungen der Todesstunden von unter und über 60jährigen (Männer und Frauen - 1957 und 1958)

h	Gesamt	Todesfälle unter 60	Todesfälle über 60	Anteil d. Ges.Zahl an d. Summe d. Ges.Zahlen in o/ooo	Erwartete Todesfälle unter 60	Erwartete Todesfälle über 60	Δ	$\frac{\Delta^2}{E_1}$	$\frac{\Delta^2}{E_2}$
0- 1	2410	536	1874	381	511	1899	25	1,22	0,33
- 2	2550	578	1972	403	540	2010	38	2,67	0,72
- 3	2510	564	1956	397	532	1988	32	1,92	0,51
- 4	2534	538	1996	401	538	1996	0	0,00	0,00
- 5	2733	587	2146	432	579	2154	8	0,11	0,03
- 6	2701	603	2098	427	572	2129	31	1,68	0,45
- 7	2597	590	2007	411	551	2046	39	2,76	0,74
- 8	2681	545	2136	424	568	2113	23	0,93	0,25
- 9	2681	542	2139	424	568	2113	26	1,19	0,32
-10	2753	581	2172	436	584	2169	3	0,01	0,00
-11	2900	603	2297	459	615	2285	12	0,23	0,06
-12	2755	565	2190	436	584	2171	19	0,62	0,17
-13	2731	563	2168	432	579	2152	16	0,44	0,12
-14	2568	523	2045	406	544	2024	21	0,81	0,22
-15	2611	523	2088	413	554	2057	31	1,73	0,47
-16	2695	570	2125	426	571	2124	1	0,00	0,00
-17	2644	564	2080	418	560	2084	4	0,03	0,01
-18	2772	588	2184	439	588	2184	0	0,00	0,00
-19	2717	563	2155	430	576	2142	13	0,29	0,08
-20	2596	543	2053	411	551	2045	8	0,12	0,03
-21	2544	511	2033	403	540	2004	29	1,56	0,42
-22	2546	536	2010	403	540	2006	4	0,03	0,01
-23	2505	547	1958	396	531	1974	16	0,48	0,13
-24	2479	542	1936	392	525	1953	17	0,55	0,15
	63213	13405	49818		13401	49822		19,38	5,22

$X^2 = 24,60$

Dafür gilt: $0,30 < P < 0,50$

Damit ist die Wahrscheinlichkeit, daß alle Abweichungen der beobachteten von den erwarteten Zahlen auf Zufall beruhen, mit einem P zwischen 0,30 und 0,50 so groß, daß das Vorhandensein dieser Differenzen keinen Erkenntniswert besitzt.

Anmerkungen zu Tabelle 30:

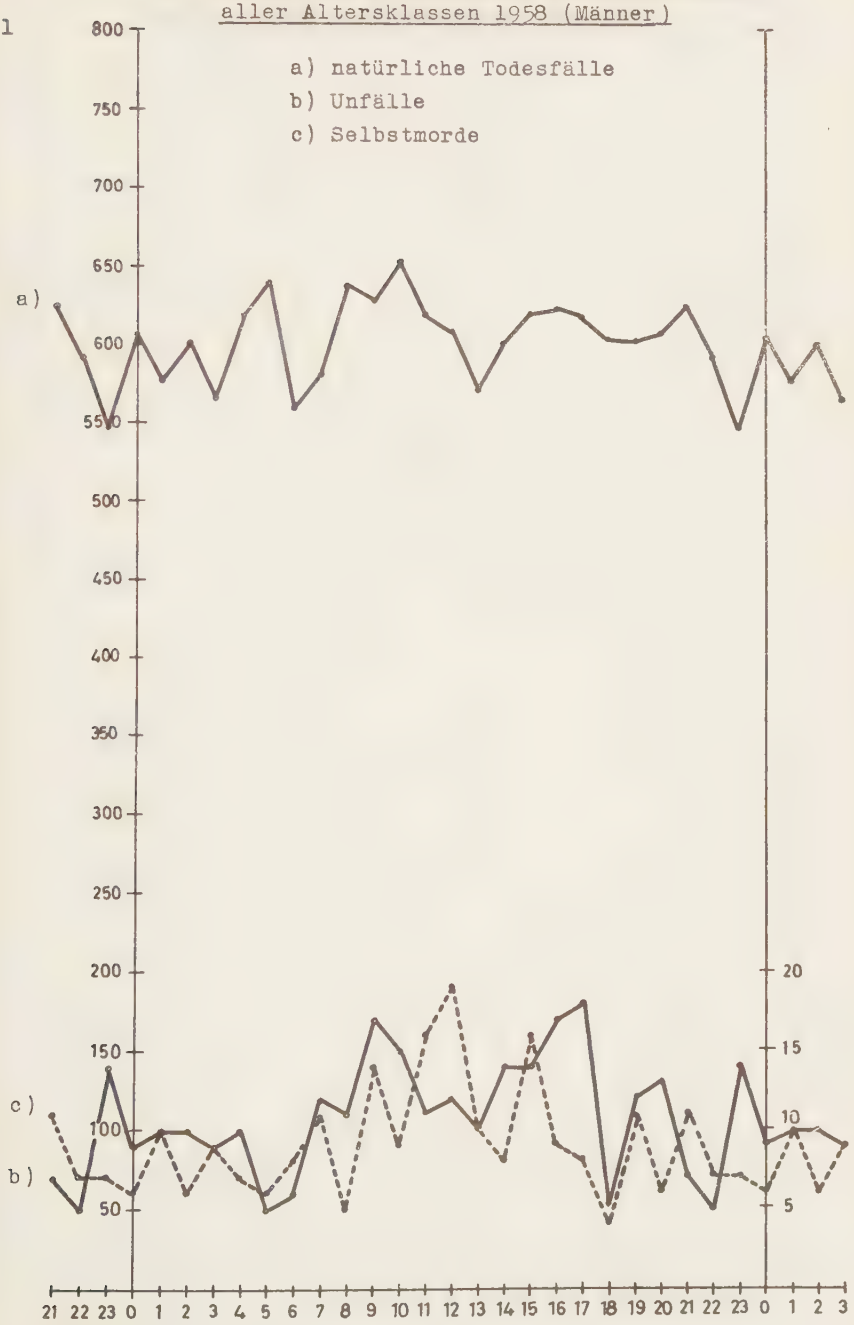
Todesfälle unter 60 = B_1
Todesfälle über 60 = B_2
Erwartete Todesfälle unter 60 = E_1
Erwartete Todesfälle über 60 = E_2

$\Delta = B_1 - E_1 = B_2 - E_2$ mit entgegengesetztem Vorzeichen, das unberücksichtigt bleibt, weil diese Differenz stets quadriert wird.

Zwischen den Gesamt-Todesfällen und denen der zusammengefaßten Altersklassen unter und über 60 besteht eine Differenz von 10. Siehe dazu [1)] auf Seite 4.

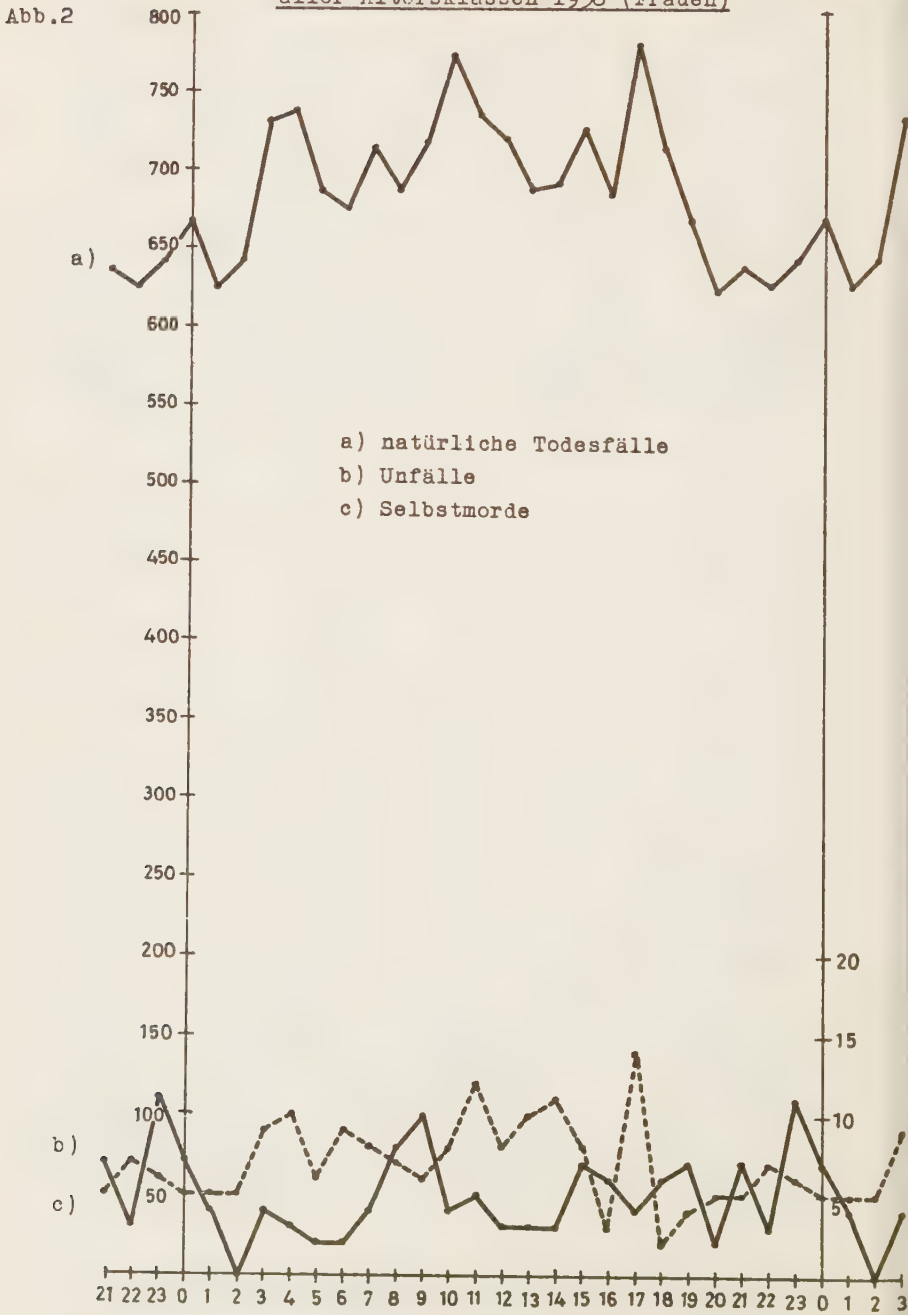
Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 (Männer)

Abb.1



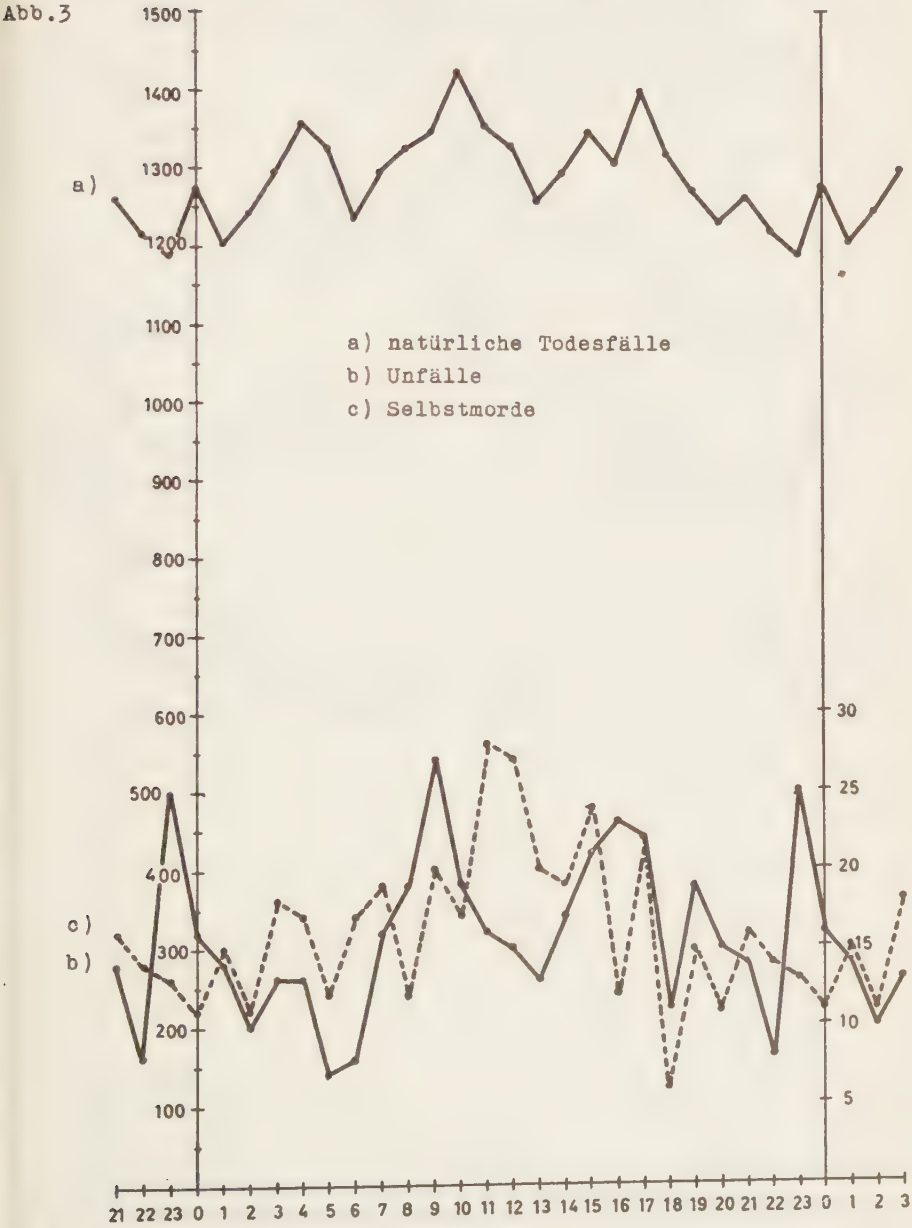
Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 (Frauen)

Abb.2



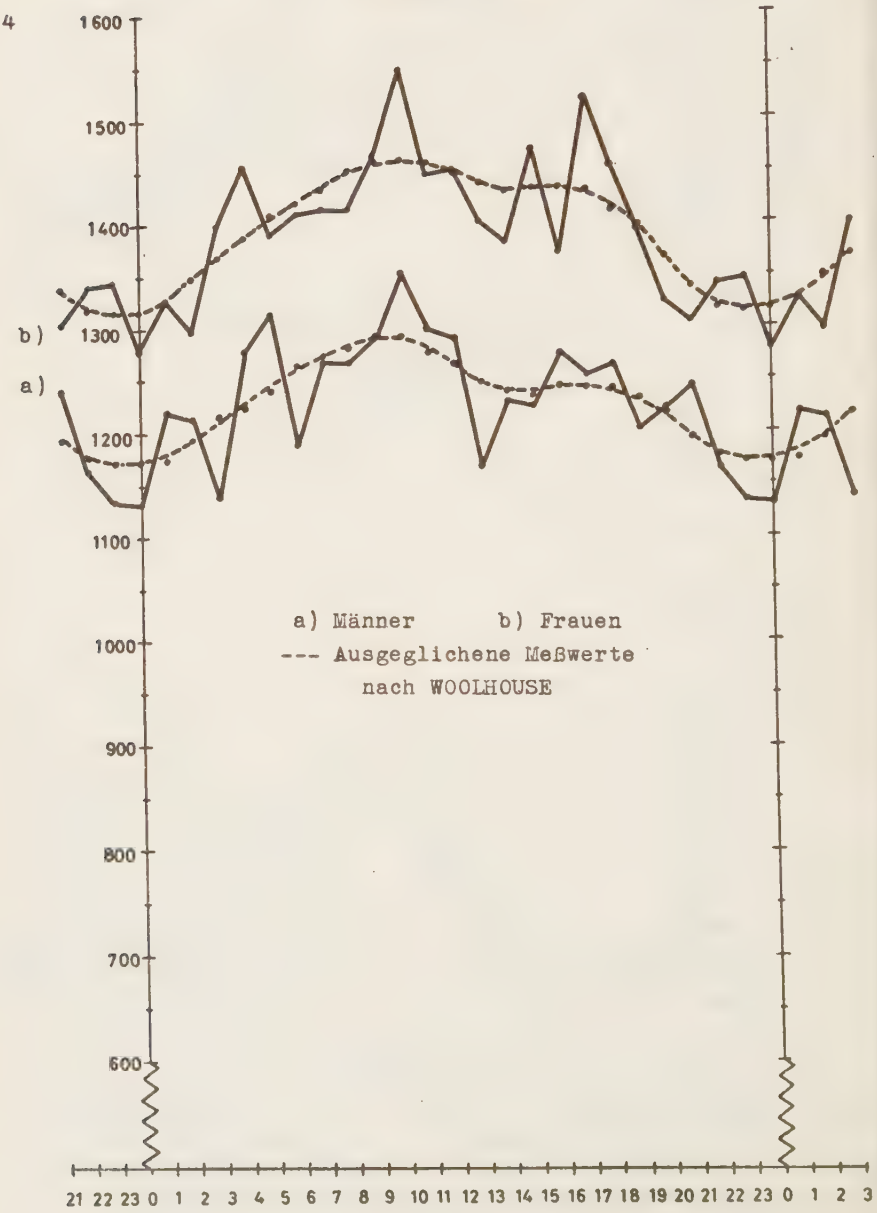
Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 (Männer und Frauen)

Abb.3



Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen bei natürlichen Todesfällen 1957 und 1958

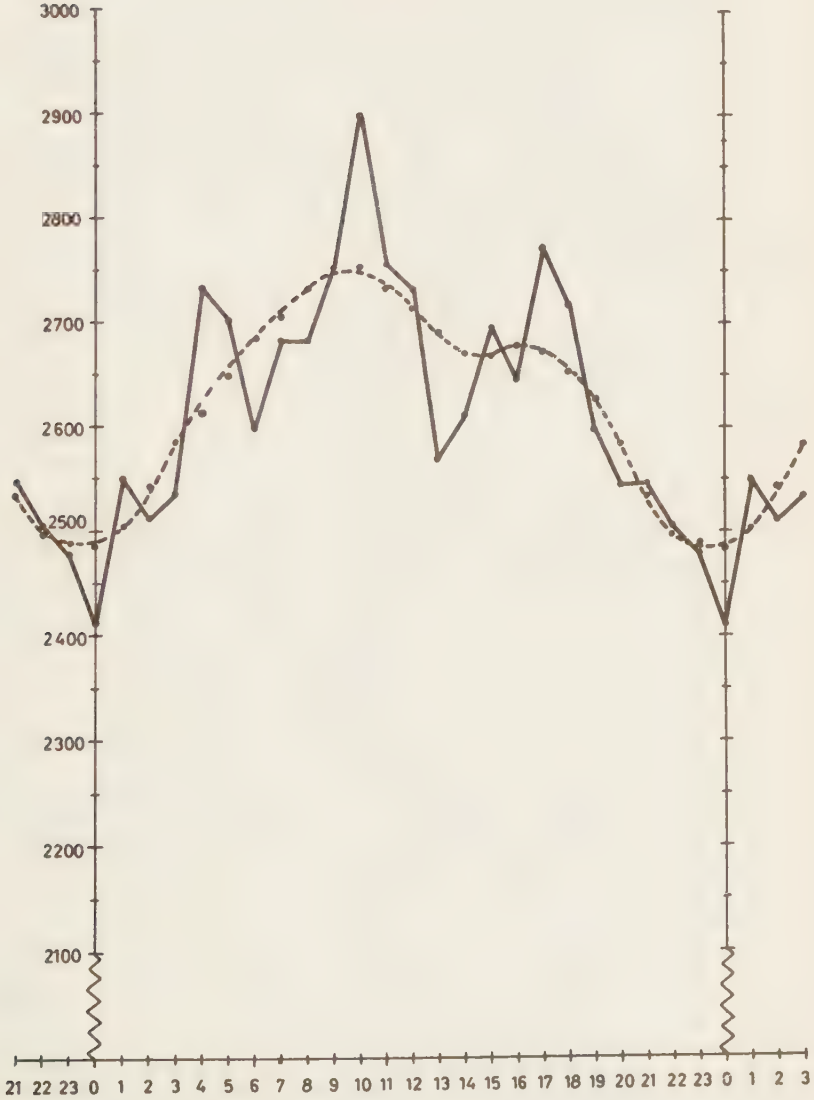
Abb.4



Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen bei natürlichen Todesfällen 1957 und 1958 (Männer und Frauen)

--- Ausgeglichene Meßwerte nach WOOLHOUSE

Abb.5



Tagesperiodische Schwankungen der Todesstunden aller Altersklassen 1958 in 3-Stundenabschnitten

a) Unfälle b) Selbstmorde

Abb.6

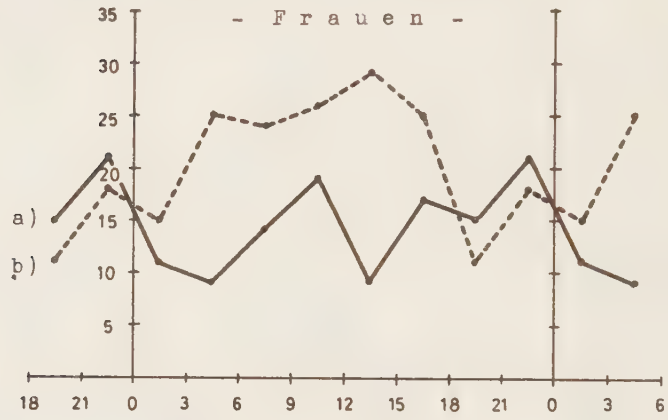
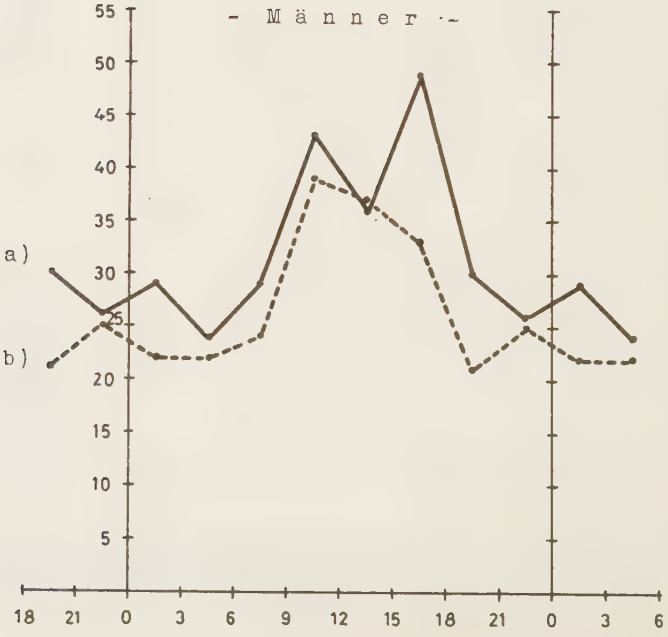


Abb.7



Literaturverzeichnis

1. AMELUNG, W.	Die Heilkunst 71, H.3 (1958)
2. ARBORELIUS	Soc.Biol.Rhythms, 5th conf. Stockholm 1961
3. ASCHOFF, J.	Naturwissenschaften 42, 569 (1955)
4. ASCHOFF, J. und WEVER, R.	Naturwissenschaften 49, 337-342 (1962)
5. BECKER, F. und BOCK, P.	Zeitschr.f.ärztl.Fortbildg. 3, 223-243 (1965)
6. BREZOWSKY, H. und DIESFELD, H.J.	Med.Klinik 58, 1187 (1963)
7. BÜNNING, E.	Die physiologische Uhr. Springer, Berlin/Göttingen/ Heidelberg (1958)
8. BÜNNING, E.	Zeitschr.f.naturwissenschaftl-mediz. Grundlagenforschung 1, 59-68 (1962)
9. CASPER, J.L.	Denkwürdigkeiten zur mediz. Statistik u. Staatsarzneikunde, Berlin (1846)
10. CYRAN, B. und BECKER, F.	Dtsch.med.Woschr. 77, 37, 1117 (1952)
11. DAUBERT, K. und SCHUBERT, R.	Die Medizinische 50, 2478-2483 (1959)
12. DE MAIRAN	Observation botanique. Hist. de l'Académie Royale des Sciences, Paris, S.35 (1729)
13. FISCHER, W.	Münch.med.Woschr. 1449 (1932)
14. FORSGREN, E.	Z.Zellforschg.mikr.Anat. 6, 647 (1928)
15. FREY, S.	Dtsch.Zeitschr.f.Chirurgie 218, 366 (1929)
16. HAGENTORN, A.	Münch.med.Woschr. II, 1181 (1932)
17. HALBERG, F.	Perspectives in Biol.and Med. 3, 491-527 (1960)
18. HELLPACH, W.	Geopsyche. 6.Aufl, Ferd.Enke, Stuttgart (1950)
19. HOFER, E.	Dtsch.Ges.Wesen 18, 94 (1963)
20. HUFELAND, Chr.W.	Makrobiotik. 6.Aufl., Berlin (1842)
21. JENNY, E.	Schweiz.med.Woschr. 1, 15 ff (1933)
22. JORES, A.	Med.Klinik 14, 468 (1934)
23. JUSATZ, H.J. und ECKARDT, E.	Münch.med.Woschr.I, 709 (1934)

24. KEUTZER, A. — Ärztl.Forsch. 11, 5, 236 (1957)

25. KNOTH, W. — Archiv f. physikal.Therapie 4, 309 (1952)

26. KRACK, N. — Medizin heute 12, 543 (1961)

27. KUHLS, R. — Klin.Woschr. 30, 31/32, 725 (1952)

28. KUNKEL, G. — Med.Dissertation, Berlin (1962)

29. MENZEL, W. — Menschl.Tag-Nacht-Rhythmik und Schichtarbeit. Schwabe & Co., Basel (1962)

30. MENZEL, W. — Mat.Med.Nordmark 1. Septemberheft (1963)

31. OBENLAND, E. — Arch.Met.Geophys.Biokl. 6, 3, 292 (1955)

32. OBENLAND, E. — Ber.Dt.Wetterd. 54, 81 (1959)

33. OPPENHEIM und RITTER — Münch.med.Woschr. 1339 (1920)

34. ORTMANN, G. — Virchow Archiv 291, 237 (1933)

35. OTTO — Ärztl.Woschr. 14, 117 (1959)

36. PHILIPSBORN, E. v. — Klimaheilkunde. Fröhlich, Hamburg (1958)

37. PILGRIM — Nature 199, 863 (1964)

38. PRIMAULT, B. — Schweiz.Arch.Tierheilk. 100, 383 (1958)

39. REITER, R. — Münch.med.Woschr. 95,98 (1953)

40. REITER, R. — Meteorobiol. u. Elektrizität d. Atmosphäre. Geest & Portig, Leipzig (1960)

41. de RUDDER, B. — Grundriß einer Meteorobiologie d. Menschen. 3.Aufl.,Springer, Berlin (1952)

42. SAUBERER, F. und SYLHAVY, F. — Wetter und Leben 5, 8-10, 161 (1953)

43. SCHNEIDER, C.F. — Virchow Archiv 16, 95 (1859)

44. SCHWARZ, H.G. — Zbl.Arbeitsmed. 13, 186 (1963)

45. SOLLBERGER, A. — Hippokrates 34, 629 (1963)

46. SPANN, W. — Dtsch.med.Woschr. 82, 7, 251 (1957)

47. SPANN, W. und UNGEHEUER, H. — Z.klin.Med. 154, 1 (1956)

48. VOGT, H. und AMELUNG, W. — Einführung in die Balneologie u. med.Klimatol. Springer, Berlin (1945)

49. WIGAND, R. — Dtsch.med.Woschr. 110,45 (1934)

50. ZIMMERMANN, W. — Zit. nach KUNKEL

Lebenslauf

Am 8. Mai 1936 wurde ich als Sohn des Facharztes für Innere Medizin Dr. med. Rolf Semler und seiner Ehefrau Hertha, geb. Kriske, in Berlin-Wilmersdorf geboren.

Nach vier Volksschul-Jahren in Berlin besuchte ich ab 1946 das in Berlin-Dahlem gelegene Arndt-Gymnasium, auf dem ich im März 1955 das Abitur bestand.

Nach der Immatrikulation im April 1955 begann ich mit dem Sommersemester 1955 mein Medizinstudium an der Freien Universität Berlin. Dort legte ich nach fünf vorklinischen Semestern im Oktober 1957 das Physikum ab. Nach weiteren sechs klinischen - ebenfalls an der Freien Universität Berlin verbrachten - Semestern schloß ich im März 1967 mein Studium mit dem Staatsexamen ab.

Während einer zweijährigen Tätigkeit als Medizinalassistent war ich in der Frauenklinik-Charlottenburg, im Rudolf-Virchow-, Neuköllner- und Westend-Krankenhaus beschäftigt. Meine Bestallung als Arzt erhielt ich am 30. Juni 1963.

Seit Oktober 1963 arbeite ich als Assistenzarzt auf der I. Inneren Abteilung des Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin-Wedding.

Herrn Professor Dr. Dr. Freudenberg danke ich herzlich für die Überlassung des Themas und für die freundlichen Ratschläge bei der Fertigstellung dieser Arbeit.